

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 1 5 日
Date of Application:

Takao OZAKA, et al.
EXPOSURE DEVICE
Date Filed: November 13, 2003
Darryl Mexic
1 of 1

Q78443

(202) 293-7060

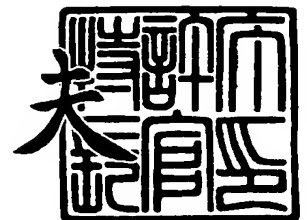
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 2 2 0 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 2 2 0 1]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 4 8 8 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-04115

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 26/10

H04N 1/04

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 尾崎 多可雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 和田 光示

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体を所定の走査方向へ相対的に移動させつつ、該記録媒体における所定の描画領域を画像情報に基づき変調された光ビームにより露光して該描画領域に画像情報に対応する画像を形成する露光装置であって、

前記走査方向へ相対的に移動する記録媒体に対向する読取位置で、該記録媒体から描画領域に対応して設けられたアライメントマークを読み取る読取部と、

前記読取部からの読取情報に基づいて記録媒体における描画領域の位置を判断すると共に、該描画領域の位置に応じて画像情報に対する位置変換処理を行う情報処理部と、

前記走査方向に沿って前記読取部の下流側に配置され、前記走査方向へ相対的に移動する記録媒体に対向する露光位置で、該記録媒体の描画領域を前記情報処理部からの画像情報に基づき変調された光ビームにより露光して該描画領域に画像を形成する露光部とを有し、

前記走査方向に沿った前記読取部から前記露光部までの距離を、該露光部により露光される描画領域の先端及び後端又は、該描画領域が前記走査方向に沿って区画された小領域の先端及び後端にそれぞれ対応して設けられたアライメントマークのピッチ以上の長さとしたことを特徴とする露光装置。

【請求項 2】 記録媒体が載置される露光ステージと、

前記読取部によるアライメントマークの読取時及び前記露光部による描画領域への露光時に、前記露光ステージを前記走査方向に沿って移動させて、前記露光ステージ上に載置された記録媒体を前記走査方向へ前記露光部による露光速度で移動させるステージ駆動手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 記載の露光装置。

【請求項 3】 前記走査方向に沿った前記読取部から前記露光部までの距離を、前記情報処理部により位置が判断される描画領域に対応したアライメントマークのピッチに応じて変化させる露光位置調整手段を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の露光装置。

【請求項 4】 記録媒体における所定の描画領域を画像情報に従って変調された光ビームにより露光して前記描画領域に画像情報に対応する画像を形成する露光装置であって、

記録媒体が載置される露光ステージと、

所定の走査方向へ移動しつつ、前記露光ステージ上の記録媒体に対向する読取位置で該記録媒体から描画領域に対応して設けられたアライメントマークを読み取る読取部と、

前記読取部からの読取情報に基づいて記録媒体における描画領域の位置を判断すると共に、該描画領域の位置に応じて画像情報に対する位置変換処理を行う情報処理部と、

前記走査方向に沿って前記読取部の下流側に配置され、前記走査方向へ移動しつつ、前記露光ステージ上の記録媒体に対向する露光位置で、該記録媒体の描画領域を前記情報処理部からの画像情報に基づき変調された光ビームにより露光して該描画領域に画像を形成する露光部と、

前記情報処理部により位置が判断された描画領域に対する露光時に、前記露光部を前記走査方向へ該描画領域に対する画像形成速度で移動させる露光部駆動手段と、

前記露光部による描画領域に対する露光開始前に、該露光部により露光される描画領域の先端及び後端又は、該描画領域が前記走査方向に沿って区画された小領域の先端及び後端に対応して設けられたアライメントマークの前記読取位置を前記読取部が通過しているように、前記読取部を前記走査方向に沿って移動させる読取部駆動手段と、

を有することを特徴とする露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像情報に応じて変調された光ビームによりプリント配線基板等の記録媒体における描画領域を露光して画像を形成する露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

プリント配線基板等の配線パターンを形成するためのレーザー露光装置としては、例えば、特許文献1に記載されているものが知られている。特許文献1に記載された走査式描画装置では、基板搬送用テーブル上に載置されたプリント配線基板の四隅にそれぞれ設けられた位置合せ穴（アライメントマーク）を、テーブルと共に副走査方向に沿って待機位置からCCDカメラによる測定位置へ移動させ、このCCDカメラによりプリント配線基板における各位置合せ穴を撮像し、この撮像に得られたプリント配線基板の位置に合わせて描画座標系中の描画対象領域をシフト（座標変換）することにより、描画情報に対するアライメント処理を実行すると共に、テーブルを待機位置に復帰させた後、このテーブルを副走査へ所定の画像形成速度で移動させつつ、レーザービームによる露光位置にて、描画情報に基づいて変調され、ポリゴンミラーにより主走査方向へ偏向されたレーザービームによりプリント配線基板を走査、露光することにより、プリント配線基板における所定の領域（描画領域）に配線パターンに対応する潜像を形成する。

【0003】**【特許文献1】**

特開 2000-275863 公報

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

上記特許文献1に記載されているようなレーザー露光装置では、プリント配線基板における1個の描画領域に対する画像形成を行う際には、プリント配線基板を待機位置からアライメントマークの測定位置へ移動させ、プリント配線基板のアライメントマークの位置を測定した後、このプリント配線基板を待機位置に復帰させてからでなければ、プリント配線基板の描画領域に対する露光を開始できない。

【0005】

またプリント配線基板には、生産性及び描画精度の向上のため、それぞれ独立して配線パターンが形成される複数の描画領域及び、これら複数の描画領域にそ

れぞれ対応する複数組のアライメントマークが設けられるものがある。このようなプリント配線基板における複数の描画領域に、上記特許文献 1 に記載されているようなレーザー露光装置によりそれぞれ配線パターンを形成する場合には、1 個の描画領域に対する露光が完了する毎に、プリント配線基板を露光位置から待機位置へ一旦復帰させ、1 組のアライメントマークに対する位置測定を完了した後でなければ、プリント配線基板における次の 1 個の描画領域に対する露光を開始できない。このため、このようなレーザー露光装置では、プリント配線基板に設けられた描画領域の個数が増加するに伴って、アライメントマークの位置測定に要する時間が増加し、1 枚のプリント配線基板全体に対する画像形成時間が著しく増加してしまう。

【0006】

本発明の目的は、上記事実を考慮して、記録媒体に複数の描画領域が設けられている場合でも、描画領域の増加に伴って記録媒体に対する画像形成時間が増加することを防止できる露光装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る請求項 1 記載の露光装置は、記録媒体を所定の走査方向へ相対的に移動させつつ、該記録媒体における所定の描画領域を画像情報に基づき変調された光ビームにより露光して該描画領域に画像情報に対応する画像を形成する露光装置であって、前記走査方向へ相対的に移動する記録媒体に対向する読取位置で、該記録媒体から描画領域に対応して設けられたアライメントマークを読み取る読取部と、前記読取部からの読取情報に基づいて記録媒体における描画領域の位置を判断すると共に、該描画領域の位置に応じて画像情報に対する位置変換処理を行う情報処理部と、前記走査方向に沿って前記読取部の下流側に配置され、前記走査方向へ相対的に移動する記録媒体に対向する露光位置で、該記録媒体の描画領域を前記情報処理部からの画像情報に基づき変調された光ビームにより露光して該描画領域に画像を形成する露光部とを有し、前記走査方向に沿った前記読取部から前記露光部までの距離を、該露光部により露光される描画領域の先端及び後端又は、該描画領域が前記走査方向に沿って区

画された小領域の先端及び後端にそれぞれ対応して設けられたアライメントマークのピッチ以上の長さとしたことを特徴とする。

【0008】

上記請求項1記載の露光装置では、走査方向に沿った読取部から露光部までの距離を、描画領域に対応して設けられたアライメントマークの最長ピッチ以上の長さとしたことにより、記録媒体における任意の描画領域を露光部からの光ビームにより露光する際に、この描画領域の先端に対応するアライメントマークが露光位置に達した時点で、この描画領域の後端又は描画領域が区画された小領域に対応するアライメントマークが必ず読取位置を通過し、読取部により描画領域又は小領域の先端及び後端にそれぞれ対応するアライメントマークが既に読み取られているので、アライメントマークを読み取るために記録媒体を停止させ、又は記録媒体を走査方向とは反対の方向へ戻すことなく、任意の描画領域又はに対する露光開始から終了まで、記録媒体の走査方向への相対移動を継続させつつ、描画領域の位置及び傾きを判断して画像情報に対する変換処理を実行した後、レーザースキャナが露光対象となる描画領域を画像情報に基づき変調された光ビームにより露光できる。この結果、記録媒体に複数の描画領域が設けられている場合でも、描画領域の増加に伴う記録媒体に対する画像形成時間の増加を防止できる。

【0009】

本発明に係る請求項4記載の露光装置は、記録媒体における所定の描画領域を画像情報に従って変調された光ビームにより露光して前記描画領域に画像情報に対応する画像を形成する露光装置であって、記録媒体が載置される露光ステージと、所定の走査方向へ移動しつつ、前記露光ステージ上の記録媒体に対向する読取位置で該記録媒体から描画領域に対応して設けられたアライメントマークを読み取る読取部と、前記読取部からの読取情報に基づいて記録媒体における描画領域の位置を判断すると共に、該描画領域の位置に応じて画像情報に対する位置変換処理を行う情報処理部と、前記走査方向に沿って前記読取部の下流側に配置され、前記走査方向へ移動しつつ、前記露光ステージ上の記録媒体に対向する露光位置で、該記録媒体の描画領域を前記情報処理部からの画像情報に基づき変調さ

れた光ビームにより露光して該描画領域に画像を形成する露光部と、前記情報処理部により位置が判断された描画領域に対する露光時に、前記露光部を前記走査方向へ該描画領域に対する画像形成速度で移動させる露光部駆動手段と、前記露光部による描画領域に対する露光開始前に、該露光部により露光される描画領域の先端及び後端又は、該描画領域が前記走査方向に沿って区画された小領域の先端及び後端に対応して設けられたアライメントマークの前記読取位置を前記読取部が通過しているように、前記読取部を前記走査方向に沿って移動させる読取部駆動手段と、を有することを特徴とする。

【0010】

上記請求項4記載の露光装置では、露光駆動手段が、情報処理部により位置が判断された描画領域に対する露光時に、露光部を走査方向へ描画領域に対する画像形成速度で移動させると共に、読取部駆動手段が、露光部による描画領域に対する露光開始前に、この露光部により露光される描画領域の先端及び後端又は、この描画領域が走査方向に沿って区画された小領域の先端及び後端に対応して設けられたアライメントマークの読取位置を読取部が通過しているように、読取部を走査方向に沿って移動させることにより、記録媒体における任意の描画領域又は小領域を露光部からの光ビームにより露光開始する時点、すなわち、露光部が露光対象となる描画領域又は小領域の先端に達した時点で、この描画領域又は小領域の先端及び後端に対応するアライメントマーク上を読取部がそれぞれ通過し、読取部により描画領域の先端及び後端又は小領域の先端及び後端にそれぞれ対応するアライメントマークが既に読み取られているので、読取部によりアライメントマークが読み取られるのを待つために露光部を停止させることなく、記録媒体に対する露光開始から終了まで、露光部を所定の露光速度で移動させたまま、描画領域又は小領域の位置及び傾きを判断して画像情報に対する変換処理を実行した後、露光部により露光対象となる描画領域又は小領域を露光できる。この結果、記録媒体に複数の描画領域が設けられている場合でも、描画領域の増加に伴う記録媒体に対する画像形成時間の増加を防止できる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0012】

(第1の実施形態)

[レーザー露光装置の構成]

図1及び図2には、本発明の第1の実施形態に係るレーザー露光装置が示されている。このレーザー露光装置100は、プリント配線基板の材料となる薄肉プレート状の基板材料102を画像情報により変調されたレーザービームBにより露光し、この基板材料102にプリント配線基板の配線パターンに対応する画像(潜像)を形成するものである。

【0013】

図1に示されるように、レーザー露光装置100には、肉厚プレート状に形成された支持基台104が設けられている。支持基台104は、その面形状が基板材料102に対する走査方向(矢印S方向)を長手方向とする略長方形とされており、支持基台104の上面部には、走査方向と平行なステージ移動方向(矢印M方向)へ直線的に延在する一対のガイドレール106が取り付けられると共に、これら一対のガイドレール106を介してプレート状の露光ステージ108が配置されている。露光ステージ108は、一対のガイドレール106によりステージ移動方向に沿って所定の搬入位置(図1にて実線で示される位置)と搬出位置(図1にて2点鎖線で示される位置)との間でスライド可能に支持されている。

【0014】

図2に示されるように、支持基台104の上面部には、一対のガイドレール106間にリニアモータ110が配置されている。リニアモータ110には、ステージ移動方向に沿って細長いマグネット112及び、このマグネット112によりステージ移動方向に沿ってスライド可能に支持されたプレート状のコイル114が設けられている。ここで、コイル114は、露光ステージ108の下面部に取り付けられ、露光ステージ108と一体となってステージ移動方向に沿って移動する。リニアモータ110は、後述する搬送制御部194(図20参照)によりコイル112に駆動電流及び駆動パルスが供給されると、マグネット112が

コイル 114 に対して電磁気的な駆動力を作用させ、コイル 114 及び露光ステージ 108 をステージ移動方向に沿って移動（前進又は後進）させる。またリニアモータ 110 には、リニアエンコーダ 116 が付設されており、このリニアエンコーダ 116 は、コイル 114 のステージ移動方向に沿って移動方向に対応する極性のパルス信号を移動量に比例するパルス数だけ搬送制御部 194 へ出力する。

【0015】

図 1 に示されるように、露光ステージ 108 の上面部は、基板材料 102 が載置される平面状の載置面 118 とされている。この載置面 118 には、基板材料 102 を負圧により吸着するための吸着溝（図示省略）が開口しており、この吸着溝には、載置面 118 上への基板材料 102 の載置時に真空ポンプ等の真空発生装置から負圧が供給される。これにより、載置面 118 上に載置された基板材料 102 が吸着溝内の負圧の作用により載置面 118 上に密着状態で固定される。ここで、基板材料 102 の上面部は、感光材料により薄膜状の感光性塗膜が成膜された被露光面 120 とされている。この被露光面 120 には、レーザー露光装置 100 による潜像形成後に、現像、エッチング等の所定の処理を受けることにより潜像に対応する配線パターンが形成される。

【0016】

また露光ステージ 108 の上面部には、中央部付近に一对のガイドレール 106 を跨ぐように、下方へ向って開いた略コ字状に形成された支持ゲート 122 が設置され、この支持ゲート 122 と支持基台 104 との間には露光ステージ 108 が通過可能な空間が形成されている。支持ゲート 122 には、搬入位置側の側端部に複数台（本実施形態では 3 台）の CCD カメラ 124, 126, 128 が配置されており、これらの CCD カメラ 124, 126, 128 は、それぞれ受光素子が基板材料 102 の幅方向に沿って直線的に配列されている。また CCD カメラ 124, 126, 128 は、撮像時の光源として 1 回の発光時間が極めて短いストロボ 130（図 20 参照）を備えており、このストロボ 130 の発光時のみ撮像が可能となるように、各 CCD の受光感度が設定されている。

【0017】

CCDカメラ124, 126, 128は、その真下の撮像位置PI（図2参照）を露光ステージ108が通過する際に、所定のタイミングでストロボ130を発光させ、このストロボからの光の反射光を受光することにより、基板材料102におけるアライメントマーク132（図3参照）を含む撮像範囲をそれぞれ撮像する。ここで、CCDカメラ124, 126, 128は、基板材料102の幅方向（矢印W方向）に沿ってそれぞれ異なる領域を撮像範囲としている。各CCDカメラ124, 126, 128は、撮像対象となる基板材料102に形成されたアライメントマーク132（図3参照）の位置等に応じて幅方向に沿った位置調整が可能とされている。

【0018】

図1に示されるように、支持ゲート122には、ステージ移動方向に沿ってCCDカメラ124, 126, 128の上流側（図1では左側）にレーザースキャナ134が配置されている。図2に示されるように、レーザースキャナ134は、露光ヘッド166等を収容するケーシングを備えており、その真下の露光位置PE（図2参照）を基板材料102が通過する時に、画像情報に基づいて変調された複数本のレーザビームB（図2参照）を基板材料102の被露光面120へ照射し、基板材料102の被露光面120にプリント配線基板の配線パターンに対応する画像（潜像）を形成する。

【0019】

ここで、レーザースキャナ134は支持ゲート122により走査方向に沿って位置調整可能に支持されている。これにより、CCDカメラ124, 126, 128による撮像位置PIとレーザースキャナ134による露光位置PEとの距離である測定間隔LMは、所定の範囲内で調整可能となっている。具体的には、測定間隔LMは、基板材料102の走査方向に沿った長さとは略一致する最大値から基板材料102に形成されたアライメントマーク132の走査方向に沿った最小ピッチとは略一致する最小値の範囲内で調整可能とされている。

【0020】

図1に示されるように、レーザ露光装置100には、走査方向に沿って支持基台104の下流側（図1では右側）に平板状のプリアライメントテーブル13

6が設置されている。このプリアライメントテーブル136は、その上面部が平面状の載置面138とされており、この載置面138には、基板材料102をステージ移動方向及び幅方向に沿って所定の載置位置に位置決めするための位置決め突起139が設けられている。レーザー露光装置100では、画像形成完了後に露光ステージ108が搬出位置から搬入位置に復帰すると、1枚の基板材料102がその先端及び片側の側端が位置決め突起139にそれぞれ当接するようにプリアライメントテーブル136の載置面138上に載置される。これにより、基板材料102が載置面138における載置位置に一定の位置決め精度で位置決めされる。

【0021】

レーザー露光装置100には、プリアライメントテーブル136上に載置された基板材料102を搬入位置にある露光ステージ108上へ搬送するための搬入リフト140が設けられている。搬入リフト140は、本体部142及び、この本体部142によりステージ移動方向及び上下方向（矢印H方向）に沿って移動可能に支持されたアーム部144を備えており、このアーム部144の下面は、複数の吸着穴（図示省略）が開口した基板材料102の吸着面とされており、アーム部144の吸着穴には、真空ポンプ等の真空発生装置が接続されている。

【0022】

搬入リフト140は、プリアライメントテーブル136上に基板材料102が載置されると、この基板材料102をアーム部144により吸着してプリアライメントテーブル136上から露光ステージ108上へ搬送し、基板材料102を露光ステージ108の載置面118上に載置する。このとき、搬入リフト140は、被露光面120の中心と載置面118の中心とが一致し、かつ基板材料102がステージ移動方向に対して傾きが生じないように、基板材料102を載置面118における所定の基準位置に載置する。但し、基板材料102をプリアライメントテーブル136上に載置した際の位置決め誤差、露光ステージ108の搬入位置へ停止させる際の位置決め誤差等の影響により、基準位置に対して基板材料102には若干の位置決め誤差が不可避免的に生じる。

【0023】

図 1 に示されるように、レーザー露光装置 100 には、走査方向に沿って支持基台 104 の上流側（図 1 では左側）にローラコンベア 146 が設置されている。このローラコンベア 146 は、ステージ移動方向に沿って配列された複数本の搬送ローラ 148 及び、これらの搬送ローラ 148 を回転させる駆動部（図示省略）を備えている。ローラコンベア 146 は、基板材料 102 が支持基台 104 側の端部に載置されると、複数本の搬送ローラ 148 により基板材料 102 を支持基台 104 から離間する搬出方向へ搬送し、この基板材料 102 を一時保管用のスタック台等へ搬送する。

【0024】

またレーザー露光装置 100 には、搬出位置にある露光ステージ 108 上に載置された基板材料 102 をローラコンベア 146 上へ搬送するための搬出リフト 150 が設けられている。搬出リフト 150 は、搬入リフト 140 と同様に、本体部 152 及び、この本体部 152 によりステージ移動方向及び上下方向（矢印 H 方向）に沿って移動可能に支持されたアーム部 154 を備えており、このアーム部 154 の下面は、複数の吸着穴（図示省略）が開口した基板材料 102 の吸着面とされており、アーム部 154 の吸着穴には、真空ポンプ等の真空発生装置が接続されている。搬出リフト 150 は、基板材料 102 の載置された露光ステージ 108 が搬出位置に達すると、露光ステージ 108 上の基板材料 102 をアーム部 154 により吸着して露光ステージ 108 上からローラコンベア 146 上へ搬送し、基板材料 102 をローラコンベア 146 の端部上に載置する。これに連動し、ローラコンベア 146 は基板材料 102 を搬出方向へ搬送開始する。

【0025】

図 3 それぞれに示されるように、基板材料 102 には、その被露光面 120 に予め配線パターンに対応する潜像が形成される複数の描画領域 131 が設定されると共に、これら複数の描画領域 131 にそれぞれ対応する複数組のアライメントマーク 132 が形成されている。図 3（A）に示される基板材料 102 には、1 枚の基板材料 102 から、8 枚の比較的小面積のプリント配線基板を製造する場合の描画領域 131 及びアライメントマーク 132 の配置が示されている。この図 3（A）に示される基板材料 102 では、1 枚のプリント配線基板にそれぞ

れ 1 対 1 で対応する描画領域 131 が幅方向に沿って 2 行、走査方向に沿って 4 列設定されており、描画領域 131 のコーナ部の外側に所定の間隔を空けてアライメントマーク 132 が形成されている。

【0026】

また図 3 (B) に示される基板材料 102 には、1 枚の基板材料 102 から、2 枚の比較的大面積のプリント配線基板を製造する場合の描画領域 131 及びアライメントマーク 132 の配置が示されている。この図 3 (B) に示される基板材料 102 では、1 枚のプリント配線基板にそれぞれ 1 対 1 で対応する描画領域 131 が幅方向に沿って 1 行、走査方向に沿って 2 列設定されており、描画領域 131 の各コーナ部の外側に所定の間隔を空けてアライメントマーク 132 が形成されると共に、描画領域 131 の走査方向に沿った辺部中心点の外側に所定の間隔を空けてアライメントマーク 132 が形成されている。

【0027】

ここで、図 3 (B) に示される描画領域 131 は、描画領域 131 の辺部の外側に形成されたアライメントマーク 132 の位置を基準とし、走査方向に沿って 2 個の小領域 131A, 131B に区画されている。なお、本実施形態のアライメントマーク 132 は、基板材料 102 の被露光面 120 に円形の貫通穴又は凹部を設けることにより形成されているが、被露光面 120 に予め形成されたランド等をアライメントマークとしても良い。

【0028】

次に、本実施形態に係るレーザー露光装置 100 に用いられるレーザースキャナ 134 について詳細に説明する。レーザースキャナ 134 は、図 7 及び図 8 (B) に示されるように、m 行 n 列（例えば、3 行 5 列）の略マトリックス状に配列された複数（例えば、14 個）の露光ヘッド 166 を備えている。この例では、基板材料 102 の幅との関係で、3 行目には 4 個の露光ヘッド 166 を配置した。なお、m 行目の n 列目に配列された個々の露光ヘッドを示す場合は、露光ヘッド 166_{mn} と表記する。

【0029】

露光ヘッド 166 による露光エリア 168 は、走査方向（矢印）を短辺とする

矩形状とされている。これにより、露光ステージ 108 がステージ移動方向に沿って前進（矢印 M1 方向へ移動）し、基板材料 102 が相対的に走査方向へ移動するに従って、基板材料 102 には露光ヘッド 166 毎に帯状の露光済み領域 170 が形成される。なお、m 行目の n 列目に配列された個々の露光ヘッドによる露光エリアを示す場合は、露光エリア 168_{mn} と表記する。

【0030】

また、図 8（A）及び（B）に示されるように、帯状の露光済み領域 170 が副走査方向と直交する方向に隙間無く並ぶように、ライン状に配列された各行の露光ヘッドの各々は、配列方向に所定間隔（露光エリアの長辺の自然数倍、本実施形態では 2 倍）ずらして配置されている。このため、1 行目の露光エリア 168_{11} と露光エリア 168_{12} との間の露光できない部分は、2 行目の露光エリア 168_{21} と 3 行目の露光エリア 168_{31} とにより露光することができる。

【0031】

露光ヘッド $166_{11} \sim 166_{mn}$ 各々は、図 9、図 10（A）及び（B）に示されるように、入射された光ビームを画像情報に応じて各画素毎に変調する空間変調素子として、デジタル・マイクロミラー・デバイス（DMD）50 を備えている。

【0032】

図 20 に示されるように、レーザースキャナ 134 を駆動制御するスキャナ制御部 192 には、画像情報処理部とミラー駆動制御部とが組み込まれており、画像情報処理部では、コントローラ 190 から入力された画像情報に基づいて、各露光ヘッド 166 毎に DMD 50 の制御すべき領域内の各マイクロミラーを駆動制御する制御信号を生成する。なお、制御すべき領域については後述する。また、ミラー駆動制御部では、画像情報処理部で生成した制御信号に基づいて、各露光ヘッド 166 毎に DMD 50 の各マイクロミラーの角度を制御する。なお、反射面の角度の制御に付いては後述する。

【0033】

図 9 及び図 10 に示されるように、DMD 50 の光入射側には、光ファイバの出射端部（発光点）が露光エリア 168 の長辺方向と対応する方向に沿って一列に

配列されたレーザー出射部を備えたファイバアレイ光源 6 6、ファイバアレイ光源 6 6 から出射されたレーザー光を補正して DMD 5 0 上に集光させるレンズ系 6 7、レンズ系 6 7 を透過したレーザー光を DMD 5 0 に向けて反射するミラー 6 9 が順に配置されている。

【 0 0 3 4 】

レンズ系 6 7 は、ファイバアレイ光源 6 6 から出射されたレーザー光を平行光化する 1 対の組合せレンズ 7 1、平行光化されたレーザー光の光量分布が均一になるように補正する 1 対の組合せレンズ 7 3、及び光量分布が補正されたレーザー光を DMD 上に集光する集光レンズ 7 5 で構成されている。組合せレンズ 7 3 は、レーザー出射端の配列方向に対しては、レンズの光軸に近い部分は光束を広げ且つ光軸から離れた部分は光束を縮め、且つこの配列方向と直交する方向に対しては光をそのまま通過させる機能を備えており、光量分布が均一となるようにレーザー光を補正する。

【 0 0 3 5 】

また、DMD 5 0 の光反射側には、DMD 5 0 で反射されたレーザー光を基板材料 1 0 2 の被露光面 1 2 0 上に結像するレンズ系 5 4、5 8 が配置されている。レンズ系 5 4 及び 5 8 は、DMD 5 0 と被露光面 5 6 とが共役な関係となるように配置されている。

【 0 0 3 6 】

DMD 5 0 は、図 1 1 に示されるように、SRAM セル（メモリセル）6 0 上に、微小ミラー（マイクロミラー）6 2 が支柱により支持されて配置されたものであり、画素（ピクセル）を構成する多数の（例えば、6 0 0 個×8 0 0 個）の微小ミラーを格子状に配列して構成されたミラーデバイスである。各ピクセルには、最上部に支柱に支えられたマイクロミラー 6 2 が設けられており、マイクロミラー 6 2 の表面にはアルミニウム等の反射率の高い材料が蒸着されている。なお、マイクロミラー 6 2 の反射率は 9 0 % 以上である。また、マイクロミラー 6 2 の直下には、ヒンジ及びヨークを含む支柱を介して通常の半導体メモリの製造ラインで製造されるシリコンゲートの CMOS の SRAM セル 6 0 が配置されており、全体はモノリシック（一体型）に構成されている。

【0037】

DMD 50 の S R A M セル 60 にデジタル信号が書き込まれると、支柱に支えられたマイクロミラー 62 が、対角線を中心として DMD 50 が配置された基板側に対して $\pm \alpha$ 度（例えば ± 10 度）の範囲で傾けられる。図 12（A）は、マイクロミラー 62 がオン状態である $+\alpha$ 度に傾いた状態を示し、図 12（B）は、マイクロミラー 62 がオフ状態である $-\alpha$ 度に傾いた状態を示す。従って、画像信号に応じて、DMD 50 の各ピクセルにおけるマイクロミラー 62 の傾きを、図 11 に示されるように制御することによって、DMD 50 に入射された光はそれぞれのマイクロミラー 62 の傾き方向へ反射される。

【0038】

なお、図 11 には、DMD 50 の一部を拡大し、マイクロミラー 62 が $+\alpha$ 度又は $-\alpha$ 度に制御されている状態の一例を示す。それぞれのマイクロミラー 62 のオンオフ制御は、コントローラ 190 からの指令を受けてスキャナ制御部 192 により行われる。なお、オフ状態のマイクロミラー 62 により光ビームが反射される方向には、光吸収体（図示せず）が配置されている。

【0039】

また、DMD 50 は、短辺が副走査方向と所定角度 θ （例えば、 $1^\circ \sim 5^\circ$ ）を成すように僅かに傾斜させて配置するのが好ましい。図 13（A）は DMD 50 を傾斜させない場合の各マイクロミラーによる反射光像（露光ビーム）53 の走査軌跡を示し、図 13（B）は DMD 50 を傾斜させた場合の露光ビーム 53 の走査軌跡を示している。

【0040】

DMD 50 には、長手方向にマイクロミラーが多数個（例えば、800 個）配列されたマイクロミラー列が、短手方向に多数組（例えば、600 組）配列されているが、図 13（B）に示されるように、DMD 50 を傾斜させることにより、各マイクロミラーによる露光ビーム 53 の走査軌跡（走査線）のピッチ P_2 が、DMD 50 を傾斜させない場合の走査線のピッチ P_1 より狭くなり、解像度を大幅に向上させることができる。一方、DMD 50 の傾斜角は微小であるので、DMD 50 を傾斜させた場合の走査幅 W_2 と、DMD 50 を傾斜させない場合の

走査幅 W_1 とは略同一である。

【0041】

また、異なるマイクロミラー列により同じ走査線上に略が重ねて露光されることになる。このように、重ねて露光されることで、露光位置の微少量をコントロールすることができ、高精細な露光を実現することができる。また、主走査方向に配列された複数の露光ヘッド間のつなぎ目を微少量の露光位置制御により段差無くつなぐことができる。

【0042】

なお、DMD50を傾斜させる代わりに、各マイクロミラー列を副走査方向と直交する方向に所定間隔ずらして千鳥状に配置しても、同様の効果を得ることができる。

【0043】

ファイバアレイ光源66は、図14（A）に示されるように、複数（例えば、6個）のレーザーモジュール64を備えており、各レーザーモジュール64には、マルチモード光ファイバ30の一端が結合されている。マルチモード光ファイバ30の他端には、コア径がマルチモード光ファイバ30と同一で且つクラッド径がマルチモード光ファイバ30より小さい光ファイバ31が結合され、図14（C）に示されるように、光ファイバ31の出射端部（発光点）が副走査方向と直交する主走査方向に沿って1列に配列されてレーザー出射部68が構成されている。なお、図14（D）に示されるように、発光点を主走査方向に沿って2列に配列することもできる。

【0044】

光ファイバ31の出射端部は、図14（B）に示されるように、表面が平坦な2枚の支持板65に挟み込まれて固定されている。また、光ファイバ31の光出射側には、光ファイバ31の端面を保護するために、ガラス等の透明な保護板63が配置されている。保護板63は、光ファイバ31の端面と密着させて配置してもよく、光ファイバ31の端面が密封されるように配置してもよい。光ファイバ31の出射端部は、光密度が高く集塵し易く劣化し易いが、保護板63を配置することにより端面への塵埃の付着を防止することができると共に劣化を遅らせ

ることができる。

【0045】

この例では、クラッド径が小さい光ファイバ31の出射端を隙間無く1列に配列するために、クラッド径が大きい部分で隣接する2本のマルチモード光ファイバ30の間にマルチモード光ファイバ30を積み重ね、積み重ねられたマルチモード光ファイバ30に結合された光ファイバ31の出射端が、クラッド径が大きい部分で隣接する2本のマルチモード光ファイバ30に結合された2本の光ファイバ31の出射端間に挟まれるように配列されている。

【0046】

このような光ファイバは、例えば、図15に示されるように、クラッド径が大きいマルチモード光ファイバ30のレーザー光出射側の先端部分に、長さ1～30cmのクラッド径が小さい光ファイバ31を同軸的に結合することにより得ることができる。2本の光ファイバは、光ファイバ31の入射端面が、マルチモード光ファイバ30の出射端面に、両光ファイバの中心軸が一致するように融着されて結合されている。上述した通り、光ファイバ31のコア31aの径は、マルチモード光ファイバ30のコア30aの径と同じ大きさである。

【0047】

また、長さが短くクラッド径が大きい光ファイバにクラッド径が小さい光ファイバを融着させた短尺光ファイバを、フェルルールや光コネクタ等を介してマルチモード光ファイバ30の出射端に結合してもよい。コネクタ等を用いて着脱可能に結合することで、クラッド径が小さい光ファイバが破損した場合等に先端部分の交換が容易になり、露光ヘッドのメンテナンスに要するコストを低減できる。なお、以下では、光ファイバ31を、マルチモード光ファイバ30の出射端部と称する場合がある。

【0048】

マルチモード光ファイバ30及び光ファイバ31としては、ステップインデックス型光ファイバ、グレーテッドインデックス型光ファイバ、及び複合型光ファイバの何れでもよい。例えば、三菱電線工業株式会社製のステップインデックス型光ファイバを用いることができる。本実施形態では、マルチモード光ファイバ

30及び光ファイバ31は、ステップインデックス型光ファイバであり、マルチモード光ファイバ30は、クラッド径=125 μ m、コア径=25 μ m、NA=0.2、入射端面コートの透過率=99.5%以上であり、光ファイバ31は、クラッド径=60 μ m、コア径=25 μ m、NA=0.2である。

【0049】

レーザーモジュール64は、図16に示される合波レーザー光源（ファイバ光源）によって構成されている。この合波レーザー光源は、ヒートブロック10上に配列固定された複数（例えば、7個）のチップ状の横マルチモード又はシングルモードのUV系半導体レーザーLD1、LD2、LD3、LD4、LD5、LD6、及びLD7と、UV系半導体レーザーLD1～LD7の各々に対応して設けられたコリメータレンズ11、12、13、14、15、16、及び17と、1つの集光レンズ20と、1本のマルチモード光ファイバ30と、から構成されている。UV系半導体レーザーLD1～LD7は、発振波長及び最大出力が総て同じである。なお、半導体レーザーの個数は7個には限定されない。

【0050】

上記の合波レーザー光源は、図17及び図18に示されるように、他の光学要素と共に、上方が開口した箱状のパッケージ40内に収納されている。パッケージ40は、開口を閉じるよう作製されたパッケージ蓋41を備えており、脱気処理後に封止ガスを導入し、パッケージ40の開口をパッケージ蓋41で閉じることにより、パッケージ40とパッケージ蓋41とにより形成される閉空間（封止空間）内に上記合波レーザー光源が気密封止されている。

【0051】

パッケージ40の底面にはベース板42が固定されており、このベース板42の上面には、前記ヒートブロック10と、集光レンズ20を保持する集光レンズホルダー45と、マルチモード光ファイバ30の入射端部を保持するファイバホルダー46とが取り付けられている。マルチモード光ファイバ30の出射端部は、パッケージ40の壁面に形成された開口からパッケージ外に引き出されている。

【0052】

また、ヒートブロック 10 の側面にはコリメータレンズホルダー 44 が取り付けられており、コリメータレンズ 11 ～ 17 が保持されている。パッケージ 40 の横壁面には開口が形成され、この開口を通して UV 系半導体レーザー LD 1 ～ LD 7 に駆動電流を供給する配線 47 がパッケージ外に引き出されている。

【0053】

なお、図 18 においては、図の煩雑化を避けるために、複数の UV 系半導体レーザーのうち UV 系半導体レーザー LD 7 にのみ番号を付し、複数のコリメータレンズのうちコリメータレンズ 17 にのみ番号を付している。

【0054】

図 19 は、上記コリメータレンズ 11 ～ 17 の取り付け部分の正面形状を示すものである。コリメータレンズ 11 ～ 17 の各々は、非球面を備えた円形レンズの光軸を含む領域を平行な平面で細長く切り取った形状に形成されている。この細長形状のコリメータレンズは、例えば、樹脂又は光学ガラスをモールド成形することによって形成することができる。コリメータレンズ 11 ～ 17 は、長さ方向が UV 系半導体レーザー LD 1 ～ LD 7 の発光点の配列方向（図 19 の左右方向）と直交するように、上記発光点の配列方向に密接配置されている。

【0055】

一方、UV 系半導体レーザー LD 1 ～ LD 7 としては、発光幅が $2\ \mu\text{m}$ の活性層を備え、活性層と平行な方向、直角な方向の拡がり角が各々例えば 10° 、 30° の状態で各々レーザービーム B 1 ～ B 7 を発するレーザーが用いられている。これら UV 系半導体レーザー LD 1 ～ LD 7 は、活性層と平行な方向に発光点が 1 列に並ぶように配設されている。

【0056】

従って、各発光点から発せられたレーザービーム B 1 ～ B 7 は、上述のように細長形状の各コリメータレンズ 11 ～ 17 に対して、拡がり角度が大きい方向が長さ方向と一致し、拡がり角度が小さい方向が幅方向（長さ方向と直交する方向）と一致する状態で入射することになる。つまり、各コリメータレンズ 11 ～ 17 の幅が 1.1 mm 、長さが 4.6 mm であり、それらに入射するレーザービーム B 1 ～ B 7 の水平方向、垂直方向のビーム径は各々 0.9 mm 、 2.6 mm で

ある。また、コリメータレンズ 11～17 の各々は、焦点距離 $f_1 = 3\text{ mm}$ 、 $NA = 0.6$ 、レンズ配置ピッチ $= 1.25\text{ mm}$ である。

【0057】

集光レンズ 20 は、非球面を備えた円形レンズの光軸を含む領域を平行な平面で細長く切り取って、コリメータレンズ 11～17 の配列方向、つまり水平方向に長く、それと直角な方向に短い形状に形成されている。この集光レンズ 20 は、焦点距離 $f_2 = 23\text{ mm}$ 、 $NA = 0.2$ である。この集光レンズ 20 も、例えば、樹脂又は光学ガラスをモールド成形することにより形成される。

【0058】

次に、レーザー露光装置 100 における制御系の構成について説明する。図 20 に示されるように、レーザー露光装置 100 は、装置全体を制御するためのコントローラ 190 を備えており、このコントローラ 190 には、搬送制御部 194、画像処理部 194 及びスキャナ制御部 192 がそれぞれ接続されている。

【0059】

ここで、搬送制御部 194 は、露光ステージ 108 に連結されたリニアモータ 110 及びリニアエンコーダ 116 に接続され、露光ステージ 108 の移動時にリニアモータ 110 に駆動パルス信号を出力する。このとき、搬送制御部 194 は、リニアエンコーダ 116 からのパルス信号に基づいてリニアモータ 110 をフィードバック制御する。画像処理部 194 は、CCD カメラ 124、126、128 からの画像信号を処理し、各 CCD カメラ 124、126、128 により撮像範囲されたアライメントマーク 132 の位置に対応する位置情報をコントローラ 190 へ出力する。またスキャナ制御部 192 は、コントローラ 190 からのスキャナ駆動信号及び、配線パターンに対応する画像信号に基づいてレーザー スキャナ 134 を制御する。

【0060】

次に、上記のように構成された本実施形態に係るレーザー露光装置 100 の動作について説明する。

【0061】

レーザー スキャナ 134 の各露光ヘッド 166 において、図 16 及び図 17 に

示されるように、ファイバアレイ光源 66 の合波レーザー光源を構成する UV 系半導体レーザー LD1～LD7 の各々から発散光状態で出射したレーザービーム B1, B2, B3, B4, B5, B6, 及び B7 の各々は、対応するコリメータレンズ 11～17 によって平行光化される。平行光化されたレーザービーム B1～B7 は、集光レンズ 20 によって集光され、マルチモード光ファイバ 30 のコア 30a の入射端面に収束する。

【0062】

本実施形態では、コリメータレンズ 11～17 及び集光レンズ 20 によって集光光学系が構成され、その集光光学系とマルチモード光ファイバ 30 とによって合波光学系が構成されている。即ち、集光レンズ 20 によって上述のように集光されたレーザービーム B1～B7 が、このマルチモード光ファイバ 30 のコア 30a に入射して光ファイバ内を伝搬し、1 本のレーザービーム B に合波されてマルチモード光ファイバ 30 の出射端部に結合された光ファイバ 31 から出射する。

【0063】

各レーザーモジュールにおいて、レーザービーム B1～B7 のマルチモード光ファイバ 30 への結合効率が 0.85 で、UV 系半導体レーザー LD1～LD7 の各出力が 30 mW の場合には、アレイ状に配列された光ファイバ 31 の各々について、出力 180 mW ($= 30 \text{ mW} \times 0.85 \times 7$) の合波レーザービーム B を得ることができる。従って、6 本の光ファイバ 31 がアレイ状に配列されたレーザー出射部 68 での出力は約 1 W ($= 180 \text{ mW} \times 6$) である。

【0064】

ファイバアレイ光源 66 のレーザー出射部 68 には、高輝度の発光点が主走査方向に沿って一列に配列されている。単一の半導体レーザーからのレーザー光を 1 本の光ファイバに結合させる従来のファイバ光源は低出力であるため、多数列配列しなければ所望の出力を得ることができなかったが、本実施形態で使用する合波レーザー光源は高出力であるため、少数列、例えば 1 列でも所望の出力を得ることができる。

【0065】

配線パターンに応じた画像情報がコントローラ 1 9 0 に入力されると、コントローラ 1 9 0 内のフレームメモリに一旦記憶される。この画像情報は、画像を構成する各画素の濃度を 2 値（ドットの記録の有無）で表したデータである。

【0 0 6 6】

レーザー露光装置 1 0 0 では、搬入リフタ 1 4 0 により基板材料 1 0 2 がブリアライメントテーブル 1 3 6 上から露光ステージ 1 0 8 上に搬送されると、リニアモータ 1 1 0 により露光ステージ 1 0 8 が搬入位置から搬出位置側へ移動開始する。このとき、搬送制御部 1 9 4 は、露光ステージ 1 0 8 がレーザースキャナ 1 3 4 による露光速度で精度良く移動するようにリニアモータ 1 1 0 をフィードバック制御する。またレーザー露光装置 1 0 0 では、露光開始前に、CCDカメラ 1 2 4, 1 2 6, 1 2 8 とレーザースキャナ 1 3 4 との測定間隔 LM が描画領域 1 3 1 の先端及び後端にそれぞれ対応するアライメントマーク 1 3 2 のピッチ PT に応じて調整されている。具体的には、測定間隔 LM は、描画領域 1 3 1 の先端及び後端にそれぞれ対応するアライメントマーク 1 3 2 のピッチ PT（図 3 参照）に 1 0 mm ～ 5 0 mm 程度を加算した値に調整されている。

【0 0 6 7】

コントローラ 1 9 0 は、リニアエンコーダ 1 1 6 からのパルス信号により露光ステージ 1 0 8 上の基板材料 1 0 2 の位置を判断すると共に、画像情報に基づいて基板材料 1 0 2 における各アライメントマーク 1 3 2 の位置を判断し、アライメントマーク 1 3 2 が CCD カメラ 1 2 4, 1 2 6, 1 2 8 の撮像位置 PI に達すると、ストロボ 1 3 0 を発光させて CCD カメラ 1 2 4, 1 2 6, 1 2 8 により被露光面 1 2 0 におけるアライメントマーク 1 3 2 を含む撮像領域を撮像させる。このとき、CCD カメラ 1 2 4, 1 2 6, 1 2 8 により得られた撮像情報は画像処理部 1 9 4 へ出力される。画像処理部 1 9 4 は、撮像情報をアライメントマーク 1 3 2 の走査方向及び幅方向に沿った位置に対応する位置情報に変換し、この位置情報をコントローラ 1 9 0 へ出力する。

【0 0 6 8】

コントローラ 1 9 0 は、画像処理部 1 9 4 からのアライメントマーク 1 3 2 の位置情報に基づき、1 個の描画領域 1 3 1 に対応して設けられた複数個のアライ

メントマーク 132 の位置をそれぞれ判断し、これらのアライメントマーク 132 の位置から描画領域 131 の走査方向及び幅方向に沿った位置及び描画領域 131 の走査方向に対する傾き量をそれぞれ判断する。

【0069】

この後、コントローラ 190 は、描画領域 131 の走査方向に沿った位置に基づいて描画領域 131 に対する露光開始のタイミングを算出すると共に、描画領域 131 の幅方向に沿った位置及び走査方向に対する傾き量に基づいて配線パターンに対応する画像情報に対する変換処理を実行し、変換処理した画像情報をフレームメモリ内に格納する。ここで、変換処理の内容としては、座標原点を中心として画像情報を回転させる座標変換処理、幅方向に対応する座標軸に沿って画像情報を平行移動させる座標変換処理が含まれる。更に必要に応じて、コントローラ 190 は、描画領域 131 の幅方向及び走査方向に沿った伸長量及び縮長量に対応させて画像情報を伸長又は縮長させる変換処理を実行する。

【0070】

また、図 3 (B) に示されるように描画領域 131 がアライメントマーク 132 により走査方向に沿って複数の小領域 131A, 131B に分割されている場合には、コントローラ 190 は、各小領域 131A, 131B 毎に位置及び傾きを判断し、それぞれの小領域 131A, 131B に対応する画像情報毎に上記の変換処理を実行する。

【0071】

コントローラ 190 は、描画領域 131 の後端に対応するアライメントマーク 132 が撮像位置を通過した後、描画領域 131 の先端が露光位置 PE に達するタイミングに同期し、露光開始信号をスキャナ制御部 192 へ出力する。これにより、スキャナ制御部 192 は、フレームメモリに記憶された画像情報を複数ライン分ずつ順次読み出し、データ処理部により読み出した画像情報に基づいて各露光ヘッド 166 毎に制御信号を生成すると共に、ミラー駆動制御部により生成された制御信号に基づいて各露光ヘッド 166 毎に DMD 50 のマイクロミラーの各々がオンオフ制御する。

【0072】

ファイバレイ光源 66 から DMD 50 にレーザー光が照射されると、DMD 50 のマイクロミラーがオン状態のときに反射されたレーザー光は、レンズ系 54、58 により基板材料 102 の被露光面 56 上に結像される。このようにして、ファイバレイ光源 66 から出射されたレーザー光が画素毎にオンオフされて、基板材料 102 の描画領域 131 が DMD 50 の使用画素数と略同数の画素単位（露光エリア 168）で露光される。また、基板材料 102（基板材料 102）が露光ステージ 108 と共に一定速度で移動されることにより、基板材料 102 がレーザースキャナ 134 によりステージ移動方向と反対の方向に副走査され、各露光ヘッド 166 毎に帯状の露光済み領域 170（図 7 及び図 8 参照）が形成される。

【0073】

図 21（A）及び（B）に示されるように、本実施形態では、DMD 50 には、主走査方向にマイクロミラーが 800 個配列されたマイクロミラー列が、副走査方向に 600 組配列されているが、本実施形態では、コントローラにより一部のマイクロミラー列（例えば、800 個×100 列）だけが駆動されるように制御する。

【0074】

図 21（A）に示されるように、DMD 50 の中央部に配置されたマイクロミラー列を使用してもよく、図 21（B）に示されるように、DMD 50 の端部に配置されたマイクロミラー列を使用してもよい。また、一部のマイクロミラーに欠陥が発生した場合は、欠陥が発生していないマイクロミラー列を使用するなど、状況に応じて使用するマイクロミラー列を適宜変更してもよい。

【0075】

DMD 50 のデータ処理速度には限界があり、使用する画素数に比例して 1 ライン当りの変調速度が決定されるので、一部のマイクロミラー列だけを使用することで 1 ライン当りの変調速度が速くなる。一方、連続的に露光ヘッドを露光面に対して相対移動させる露光方式の場合には、副走査方向の画素を全部使用する必要はない。

【0076】

例えば、600組のマイクロミラー列の内、300組だけ使用する場合には、600組全部使用する場合と比較すると1ライン当り2倍速く変調することができる。また、600組のマイクロミラー列の内、200組だけ使用する場合には、600組全部使用する場合と比較すると1ライン当り3倍速く変調することができる。即ち、副走査方向に500mmの領域を17秒で露光できる。更に、100組だけ使用する場合には、1ライン当り6倍速く変調することができる。即ち、副走査方向に500mmの領域を9秒で露光できる。

【0077】

使用するマイクロミラー列の数、即ち、副走査方向に配列されたマイクロミラーの個数は、10以上で且つ200以下が好ましく、10以上で且つ100以下がより好ましい。1画素に相当するマイクロミラー1個当りの面積は $15\mu\text{m} \times 15\mu\text{m}$ であるから、DMD50の使用領域に換算すると、 $12\text{mm} \times 150\mu\text{m}$ 以上で且つ $12\text{mm} \times 3\text{mm}$ 以下の領域が好ましく、 $12\text{mm} \times 150\mu\text{m}$ 以上で且つ $12\text{mm} \times 1.5\text{mm}$ 以下の領域がより好ましい。

【0078】

コントローラ190は、基板材料102の最先端に位置する描画領域131に対する露光を完了すると、この最先端の描画領域131に対する場合と同様に、2番目の描画領域131に対応して設けられたアライメントマーク132を撮像位置P1にて撮像し、この撮像により得られた撮像情報に基づいて2番目の描画領域131の位置及び傾きを判断した後、この位置及び傾きに基づいて変換処理された画像情報に基づいて2番目の描画領域131に対する露光を実行し、この動作を最後端に位置する描画領域131に対する露光が完了するまで繰り返す。

【0079】

コントローラ190は、基板材料102の全ての描画領域131に対する露光完了後、露光ステージ108が搬出位置に達すると、リニアモータ110により露光ステージ108を搬出位置に停止させ、搬出リフタ150により基板材料102を露光ステージ108上からローラコンベア146上へ搬送する。またコントローラ190は、搬出リフタ150により基板材料102が露光ステージ108上から持ち上げられると、リニアモータ110により露光ステージ108を搬

入位置側へ露光速度よりも高速（露光速度の10倍～20倍程度）で移動開始させ、露光ステージ108を搬入位置に復帰させる。

【0080】

次いで、コントローラ190は、搬入リフタ140により基板材料102をブリアライメントテーブル136上から露光ステージ108上へ搬送する。このとき、露光ステージ108が搬入位置に復帰する前に、予めアーム部144により基板材料102を吸着し、このアーム部144を搬入位置の上方で待機させておくことにより、基板材料102を露光ステージ108上へ搬送するために所要時間を短くできる。レーザー露光装置100では、搬入位置にある露光ステージ108上に載置された基板材料102を順次、ステージ移動方向に沿って搬出位置側へ移動させつつ、基板材料102における描画領域131をレーザー光により露光し、描画領域131に配線パターンに対応する潜像を形成する。但し、コントローラ190は、画像情報が更新された場合には、この画像情報から判断されるアライメントマーク132のピッチPTに応じてCCDカメラ124、126、128とレーザースキャナ134との測定間隔LMが調整された後に、基板材料102に対する露光動作を開始させる。

【0081】

以上説明した本実施形態のレーザー露光装置100では、走査方向に沿ったCCDカメラ124、126、128からレーザースキャナ134までの測定距離LMを描画領域131の先端及び後端にそれぞれ対応して設けられたアライメントマーク132のピッチPT以上の長さとしたことにより、基板材料102における任意の描画領域131をレーザースキャナ134からのレーザービームBにより露光する際に、この描画領域131の先端に対応するアライメントマーク132が露光位置に達した時点で、この描画領域131の後端に対応するアライメントマーク132が必ず撮像位置PIを通過し、CCDカメラ124、126、128により描画領域131の先端及び後端にそれぞれ対応するアライメントマーク132が既に読み取られているので、アライメントマーク132を読み取るために基板材料102を停止させ、又は基板材料102を走査方向とは反対の方向へ相対的に戻すことなく、任意の描画領域131に対する露光開始から終

了まで、基板材料 102 の走査方向への相対移動を継続させつつ、描画領域 131 の位置及び傾きを判断した後、レーザースキャナ 134 が露光対象となる描画領域 131 を画像情報に基づき変調された光ビームにより露光できる。この結果、1 枚の基板材料 102 に複数の描画領域 131 が設けられている場合でも、描画領域 131 の増加に伴う基板材料 102 に対する露光（画像形成）時間の増加を防止できる。

【0082】

（第 2 の実施形態）

図 4～図 6 には、本発明の第 2 の実施形態に係るレーザー露光装置が示されている。このレーザー露光装置 200 は、第 1 の実施形態に係るレーザー露光装置 100 と同様に、基板材料 102 を画像情報により変調されたレーザービーム B により露光し、この基板材料 102 にプリント配線基板の配線パターンに対応する画像（潜像）を形成するものである。なお、この第 2 の実施形態に係るレーザー露光装置 200 では、第 1 の実施形態に係るレーザー露光装置 100 と共通の部分には同一符号を付して説明を省略する。

【0083】

図 4 に示されるように、レーザー露光装置 200 には、肉厚プレート状に形成された支持基台 202 が設けられている。支持基台 202 は、その面形状が基板材料 102 に対する走査方向（矢印 S 方向）を長手方向とする略長方形とされており、支持基台 202 の上面両端部には、それぞれ走査方向と平行なステージ移動方向（矢印 M 方向）へ直線的に延在する一対のガイド溝 204 が形成されている。支持基台 202 上には、ステージ移動方向の中央付近であって、幅方向（矢印 W 方向）へは一対のガイド溝 204 の間にプレート状の露光ステージ 206 が配置されている。

【0084】

支持基台 202 上には、露光ステージ 206 を跨ぐように下方へ向って開いた略コ字状に形成された支持ゲート 208 及び支持ゲート 210 が設置されている。これらの支持ゲート 208、210 は、その両側の下端部がそれぞれガイド溝 204 に挿入されており、このガイド溝 204 を通して支持基台 202 内に配置

されたりニアモータ 212, 210 (図 23 参照) に連結されている。これらのリニアモータ 212, 210 は、支持ゲート 208, 210 をそれぞれステージ移動方向に沿って駆動する。

【0085】

ここで、複数台（本実施形態では 3 台）の CCD カメラ 124, 126, 128 が搭載され、また上流側（図 4 では右側）に配置された支持ゲート 210 には、レーザースキャナ 134 が搭載されている。走査方向に沿って下流側（図 4 では左側）に配置された支持ゲート 208 には、複数台（本実施形態では 3 台）の CCD カメラ 124, 126, 128 が搭載され、また上流側（図 4 では右側）に配置された支持ゲート 210 には、レーザースキャナ 134 が搭載されている。ここで、CCD カメラ 124, 126, 128 及びレーザースキャナ 134 は、それぞれ第 1 の実施形態のレーザ露光装置 100 にて用いられているものと構造が共通化されている。

【0086】

図 5 に示されるように、露光ステージ 206 の上面部は、基板材料 102 が載置される平面状の載置面 216 とされている。この載置面 216 には、基板材料 102 を負圧により吸着するための吸着溝(図示省略)が開口しており、この吸着溝には、載置面 216 上への基板材料 102 の載置時に真空ポンプ等の真空発生装置から負圧が供給される。これにより、載置面 216 上に載置された基板材料 102 が吸着溝内の負圧の作用により載置面 216 上に密着状態で固定される。ここで、図 5 及び図 6 に示されるように、CCD カメラ 124, 126, 128 が搭載された支持ゲート 208 は、露光ステージ 206 に対して走査方向上側の撮像待機位置から走査方向下流側の撮像完了位置までの範囲で移動可能とされ、またレーザースキャナ 134 が搭載された支持ゲート 210 も、露光ステージ 206 に対して走査方向上側の露光待機位置から走査方向下流側の露光完了位置までの範囲で移動可能とされている。

【0087】

図 4 に示されるように、レーザ露光装置 200 には、走査方向に沿って支持基台 104 の上流側（図 4 では右側）に平板状のプリアライメントテーブル 21

8が設置されている。このプリアライメントテーブル218は、その上面部が平面状の載置面220とされており、この載置面220には、基板材料102をステージ移動方向及び幅方向に沿って所定の載置位置に位置決めするための位置決め突起221が設けられている。レーザー露光装置200では、画像形成完了後に露光ステージ108が搬出位置から搬入位置に復帰すると、1枚の基板材料102がその先端及び片側の側端が位置決め突起139にそれぞれ当接するようにプリアライメントテーブル218の載置面220上に載置される。これにより、基板材料102が載置面138における載置位置に一定の位置決め精度で位置決めされる。

【0088】

レーザー露光装置200には、プリアライメントテーブル218上に載置された基板材料102を搬入位置にある露光ステージ108上へ搬送するための搬入リフタ140が設けられている。搬入リフタ140は、プリアライメントテーブル218の上流側に配置された本体部（図示省略）から走査方向に沿って下流側へ延出し、かつ本体部によりステージ移動方向及び上下方向（矢印H方向）に沿って移動可能に支持された一对のアーム部224を備えており、このアーム部224の先端側の下面は、複数の吸着穴（図示省略）が開口した基板材料102の吸着面とされており、アーム部224の吸着穴には、真空ポンプ等の真空発生装置が接続されている。

【0089】

搬入リフタ222は、プリアライメントテーブル218上に基板材料102が載置されると、この基板材料102をアーム部224により吸着してプリアライメントテーブル218上から露光ステージ206上へ搬送し、基板材料102を露光ステージ206の載置面216上に載置する。このとき、搬入リフタ222は、被露光面120の中心と載置面216の中心とが一致し、かつ基板材料102がステージ移動方向に対して傾きが生じないように、基板材料102を載置面216における所定の基準位置に載置する。但し、基板材料102をプリアライメントテーブル218上に載置した際の位置決め誤差、アーム部224を露光ステージ206上に停止させる際の位置決め誤差等の影響により、基準位置に対し

て基板材料 1 0 2 には若干の位置決め誤差が不可避免的に生じる。

【 0 0 9 0 】

図 4 に示されるように、レーザー露光装置 2 0 0 には、走査方向に沿って支持基台 2 0 2 の下流側（図 4 では左側）にローラコンベア 2 2 6 が設置されている。このローラコンベア 2 2 6 は、ステージ移動方向に沿って配列された複数本の搬送ローラ 2 2 8 及び、これらの搬送ローラ 2 2 8 を回転させる駆動部（図示省略）を備えている。ローラコンベア 2 2 6 は、基板材料 1 0 2 が支持基台 2 0 2 側の端部に載置されると、複数本の搬送ローラ 2 2 8 により基板材料 1 0 2 を支持基台 2 0 2 から離間する搬出方向へ搬送し、この基板材料 1 0 2 を一時保管用のスタック台等へ搬送する。

【 0 0 9 1 】

またレーザー露光装置 2 0 0 には、搬出位置にある露光ステージ 2 0 6 上に載置された基板材料 1 0 2 をローラコンベア 2 2 6 上へ搬送するための搬出リフタ 2 3 0 が設けられている。搬出リフタ 2 3 0 は、ローラコンベア 2 2 6 の走査方向下流側に配置された本体部（図示省略）から走査方向に沿って上流側へ延出し、かつ本体部によりステージ移動方向及び上下方向（矢印 H 方向）に沿って移動可能に支持された一対のアーム部 2 3 2 を備えており、このアーム部 2 3 2 の先端側の下面は、複数の吸着穴（図示省略）が開口した基板材料 1 0 2 の吸着面とされており、アーム部 2 3 2 の吸着穴には、真空ポンプ等の真空発生装置が接続されている。

【 0 0 9 2 】

搬出リフタ 2 3 0 は、露光ステージ 2 0 6 上の基板材料 1 0 2 に対する露光が完了すると、露光ステージ 2 0 6 上の基板材料 1 0 2 をアーム部 2 3 2 により吸着して露光ステージ 2 0 6 上からローラコンベア 2 2 6 上へ搬送し、基板材料 1 0 2 をローラコンベア 2 2 6 の端部上に載置する。これに連動し、ローラコンベア 2 2 6 は基板材料 1 0 2 を搬出方向へ搬送開始する。

【 0 0 9 3 】

次に、レーザー露光装置 2 0 0 における制御系の構成について説明する。図 2 3 に示されるように、レーザー露光装置 2 0 0 は、装置全体を制御するためのコ

ントローラ 234 を備えており、このコントローラ 234 には、搬送制御部 236、画像処理部 194 及びスキャナ制御部 192 がそれぞれ接続されている。

【0094】

ここで、搬送制御部 236 は、支持ゲート 208 に連結されたりニアモータ 212 及びリニアエンコーダ 213 に接続され、支持ゲート 208 の移動時にリニアモータ 212 に駆動パルス信号を出力してリニアモータ 212 の駆動を制御する。このとき、搬送制御部 236 は、リニアエンコーダ 213 からのパルス信号に基づいてリニアモータ 212 をフィードバック制御する。また搬送制御部 236 は、支持ゲート 210 に連結されたりニアモータ 214 及びリニアエンコーダ 215 に接続され、支持ゲート 210 の移動時にリニアモータ 214 に駆動パルス信号を出力してリニアモータ 214 の駆動を制御する。このとき、搬送制御部 236 は、リニアエンコーダ 215 からのパルス信号に基づいてリニアモータ 214 をフィードバック制御する。

【0095】

次に、上記のように構成された本実施形態に係るレーザー露光装置 200 の動作について説明する。

【0096】

レーザー露光装置 200 では、搬入リフタ 222 により基板材料 102 がプリアライメントテーブル 136 上から露光ステージ 108 上に搬送されると、リニアモータ 212 により支持ゲート 208 が撮像待機位置から撮像完了位置側へ移動開始する。このとき、搬送制御部 236 は、支持ゲート 208 に搭載された CCD カメラ 124, 126, 128 が基板材料 102 のアライメントマーク 132 に対する撮像位置 P I で一時停止するように支持ゲート 208 を間欠的に移動させ、この時の支持ゲート 208、すなわち CCD カメラ 124, 126, 128 の走査方向への平均的な移動速度がレーザースキャナ 134 による露光速度より高速となるように撮像位置 P I 間における移動速度を設定する。

【0097】

なお、CCD カメラ 124, 126, 128 は、露光速度より高速であるならば、アライメントマーク 132 上で停止させることなく一定速度で走査方向へ移

動させても良く、また、レーザースキャナ 134 から常に所定の間隔を空けておくことが可能な場合には、第 1 の実施形態に係るレーザ露光装置 100 の場合と同様に、露光速度と等速度で走査方向へ移動させても良い。

コントローラ 190 は、支持ゲート 208 により CCD カメラ 124, 126, 128 がアライメントマーク 132 に対する撮像位置 P I に停止すると、ストロボ 130 を発光させて CCD カメラ 124, 126, 128 により基板材料 102 におけるアライメントマーク 132 を含む撮像領域を撮像させる。このとき、CCD カメラ 124, 126, 128 により得られた撮像情報は画像処理部 194 へ出力される。画像処理部 194 は、撮像情報をアライメントマーク 132 の走査方向及び幅方向に沿った位置に対応する位置情報に変換し、この位置情報をコントローラ 234 へ出力する。

コントローラ 234 は、画像処理部 194 からのアライメントマーク 132 の位置情報に基づき、1 個の描画領域 131 に対応して設けられた複数のアライメントマーク 132 の位置をそれぞれ判断し、これらのアライメントマーク 132 の位置から描画領域 131 の走査方向及び幅方向に沿った位置及び描画領域 131 の走査方向に対する傾き量をそれぞれ判断する。

【0098】

コントローラ 234 は、少なくとも支持ゲート 208 が最上流側に位置する描画領域 131 の後端に対応するアライメントマーク 132 上を通過した後、リニアモータ 214 により支持ゲート 210 を露光待機位置から露光完了位置側へ移動開始させる。このとき、搬送制御部 236 は、支持ゲート 210 が正確にレーザースキャナ 134 による露光速度で移動するように、リニアエンコーダ 215 からのパルス信号に基づいてリニアモータ 214 を駆動制御する。

【0099】

コントローラ 234 は、描画領域 131 の位置に基づいて描画領域 131 に対する露光開始のタイミングを算出すると共に、描画領域 131 の幅方向に沿った位置及び走査方向に対する傾き量に基づいて配線パターンに対応する画像情報に

対する変換処理を実行し、変換処理した画像情報をフレームメモリ内に格納する。ここで、変換処理の内容としては、座標原点を中心として画像情報を回転させる座標変換処理、幅方向に対応する座標軸に沿って画像情報を平行移動させる座標変換処理が含まれる。更に必要に応じて、コントローラ 234 は、描画領域 131 の幅方向及び走査方向に沿った伸長量及び縮長量に対応させて画像情報を伸長又は縮長させる変換処理を実行する。

【0100】

また、図 3 (B) に示されるように描画領域 131 がアライメントマーク 132 により走査方向に沿って複数の小領域 131A, 131B に分割されている場合には、コントローラ 190 は、各小領域 131A, 131B 毎に位置及び傾きを判断し、それぞれの小領域 131A, 131B に対応する画像情報毎に上記の変換処理を実行する。

【0101】

コントローラ 234 は、CCD カメラ 124, 126, 128 による撮像位置 P1 が描画領域 131 の後端に対応するアライメントマーク 132 を通過した後、レーザースキャナ 134 による露光位置が描画領域 131 の先端が露光位置 P2 に達するタイミングに同期し、露光開始信号をスキャナ制御部 192 へ出力する。これにより、スキャナ制御部 192 は、フレームメモリに記憶された画像情報を複数ライン分ずつ順次読み出し、データ処理部により読み出した画像情報に基づいて各露光ヘッド 166 毎に制御信号を生成すると共に、ミラー駆動制御部により生成された制御信号に基づいて各露光ヘッド 166 毎に DMD 50 のマイクロミラーの各々がオンオフ制御する。これにより、基板材料 102 の最先端に位置する描画領域 131 に対する露光が行われて行く。

【0102】

このとき、支持ゲート 208 に搭載された CCD カメラ 124, 126, 128 の平均的な移動速度が、レーザースキャナ 134 の露光速度よりも高速であることから、最先端の描画領域 131 に対する露光完了時には、CCD カメラ 124, 126, 128 により 2 番目に位置する描画領域 131 に対応する全てのアライメントマーク 132 の撮像が完了し、コントローラ 234 により 2 番目の描

画領域 131 の位置及び傾きがそれぞれ判断されている。コントローラ 234 は、基板材料 102 の最先端に位置する描画領域 131 に対する露光を完了すると、2 番目の描画領域 131 の位置及び傾きに基づいて変換処理された画像情報に基づいて 2 番目の描画領域 131 に対する露光を実行し、この動作を最後端に位置する描画領域 131 に対する露光が完了するまで繰り返す。

【0103】

コントローラ 234 は、支持ゲート 208 が図 6 に示される撮像完了位置に達した後、支持ゲート 210 が図 6 に示される露光完了位置に達すると、支持ゲート 208, 210 をそれぞれ走査方向上流側へ移動させて撮像開始位置及び露光開始位置へ復帰させると共に、搬出リフタ 230 により基板材料 102 を露光ステージ 206 上からローラコンベア 226 上へ搬送する。このとき、コントローラ 234 は、支持ゲート 208, 210 を露光速度よりも高速（露光速度の 10 倍～20 倍程度）で移動させる走査方向上流側へ移動させる。

【0104】

次いで、コントローラ 234 は、搬入リフタ 222 により基板材料 102 をプリアライメントテーブル 218 上から露光ステージ 206 上へ搬送する。レーザー露光装置 200 では、露光ステージ 206 上に基板材料 102 が載置されると、支持ゲート 208, 210 を走査方向へ移動させつつ、基板材料 102 における描画領域 131 をレーザー光により露光し、描画領域 131 に配線パターンに対応する潜像を形成する。但し、コントローラ 234 は、画像情報が更新された場合には、この画像情報から判断されるアライメントマーク 132 のピッチ P T に応じて支持ゲート 208 の停止位置を再設定する。

【0105】

以上説明した本実施形態のレーザー露光装置 200 では、コントローラ 234 が、画像処理部 194 により位置が判断された描画領域 131 に対する露光時に、レーザースキャナ 134 を走査方向へ描画領域 131 に対する露光速度で移動させると共に、レーザースキャナによる描画領域 131 に対する露光開始前に、このレーザースキャナ 134 により露光される描画領域 131 の先端及び後端にそれぞれ対応するアライメントマーク 132 上を CCD カメラ 124, 126,

128が通過しているように、CCDカメラ124、126、128を走査方向に沿って移動させることにより、基板材料102における任意の描画領域131をレーザースキャナ134からのレーザービームBにより露光開始する時点、すなわち、露光対象となる描画領域131の先端が露光位置に達した時点で、この描画領域の先端及び後端に対応するアライメントマークがそれぞれ読取位置を通過し、読取部により描画領域の先端及び後端にそれぞれ対応するアライメントマークが既に読み取られているので、アライメントマークを読み取るために露光部を停止させることなく、記録媒体に対する露光開始から終了まで、露光部を所定の露光速度で移動させたまま、露光部が露光対象となる描画領域を情報処理部からの画像情報に変調された光ビームにより露光できる。この結果、記録媒体に複数の描画領域が設けられている場合でも、描画領域の増加に伴う記録媒体に対する画像形成時間の増加を防止できる。

【0106】

なお、以上説明の第1及び第2の実施形態に係る説明では、レーザー露光装置100、200によりプリント配線基板の素材となる基板材料102を露光する場合のみについて説明したが、本発明に係る構成を有する露光装置は、基板材料102以外にもPS板、CT刷板等の感光性印刷板、感光紙等の感光材料に対する直接露光に用いることができ、これらを露光するための光ビームとしては、レーザービーム以外にも可視光線、X線等も用いることができる。

【0107】

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る露光装置によれば、記録媒体に複数の描画領域が設けられている場合でも、描画領域の増加に伴って記録媒体に対する画像形成時間が増加することを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態に係るレーザー露光装置の外観を示す斜視図である。

【図2】 本発明の第1の実施形態に係るレーザー露光装置の外観を示す側面図である。

【図 3】 本発明の第 1 の実施形態に係るレーザー露光装置の外観を示す側面図である。

【図 4】 本発明の第 2 の実施形態に係るレーザー露光装置の外観を示す斜視図である。

【図 5】 本発明の第 2 の実施形態に係るレーザー露光装置の外観を示す側面図である。

【図 6】 本発明の第 2 の実施形態に係るレーザー露光装置の外観を示す側面図である。

【図 7】 本発明の一実施の形態に係る露光装置のスキャナの構成を示す斜視図である。

【図 8】 (A) は感光材料に形成される露光済み領域を示す平面図であり、(B) は各露光ヘッドによる露光エリアの配列を示す図である。

【図 9】 本発明の実施形態に係るレーザー露光装置の露光ヘッドの概略構成を示す斜視図である。

【図 1 0】 (A) は図 4 に示す露光ヘッドの構成を示す光軸に沿った副走査方向の断面図であり、(B) は (A) の側面図である。

【図 1 1】 デジタルマイクロミラーデバイス (DMD) の構成を示す部分拡大図である。

【図 1 2】 (A) 及び (B) は DMD の動作を説明するための説明図である。

【図 1 3】 (A) 及び (B) は、DMD を傾斜配置しない場合と傾斜配置する場合とで、露光ビームの配置及び走査線を比較して示す平面図である。

【図 1 4】 (A) はファイバアレイ光源の構成を示す斜視図であり、(B) は (A) の部分拡大図であり、(C) 及び (D) はレーザー出射部における発光点の配列を示す平面図である。

【図 1 5】 マルチモード光ファイバの構成を示す図である。

【図 1 6】 合波レーザー光源の構成を示す平面図である。

【図 1 7】 レーザーモジュールの構成を示す平面図である。

【図 1 8】 図 1 2 に示すレーザーモジュールの構成を示す側面図である。

【図 1 9】 図 1 2 に示すレーザーモジュールの構成を示す部分側面図である。

【図 2 0】 本発明の第 1 の実施形態に係るレーザー露光装置における制御系の概略構成を示すブロックである。

【図 2 1】 (A) 及び (B) は、DMD の使用領域の例を示す図である。

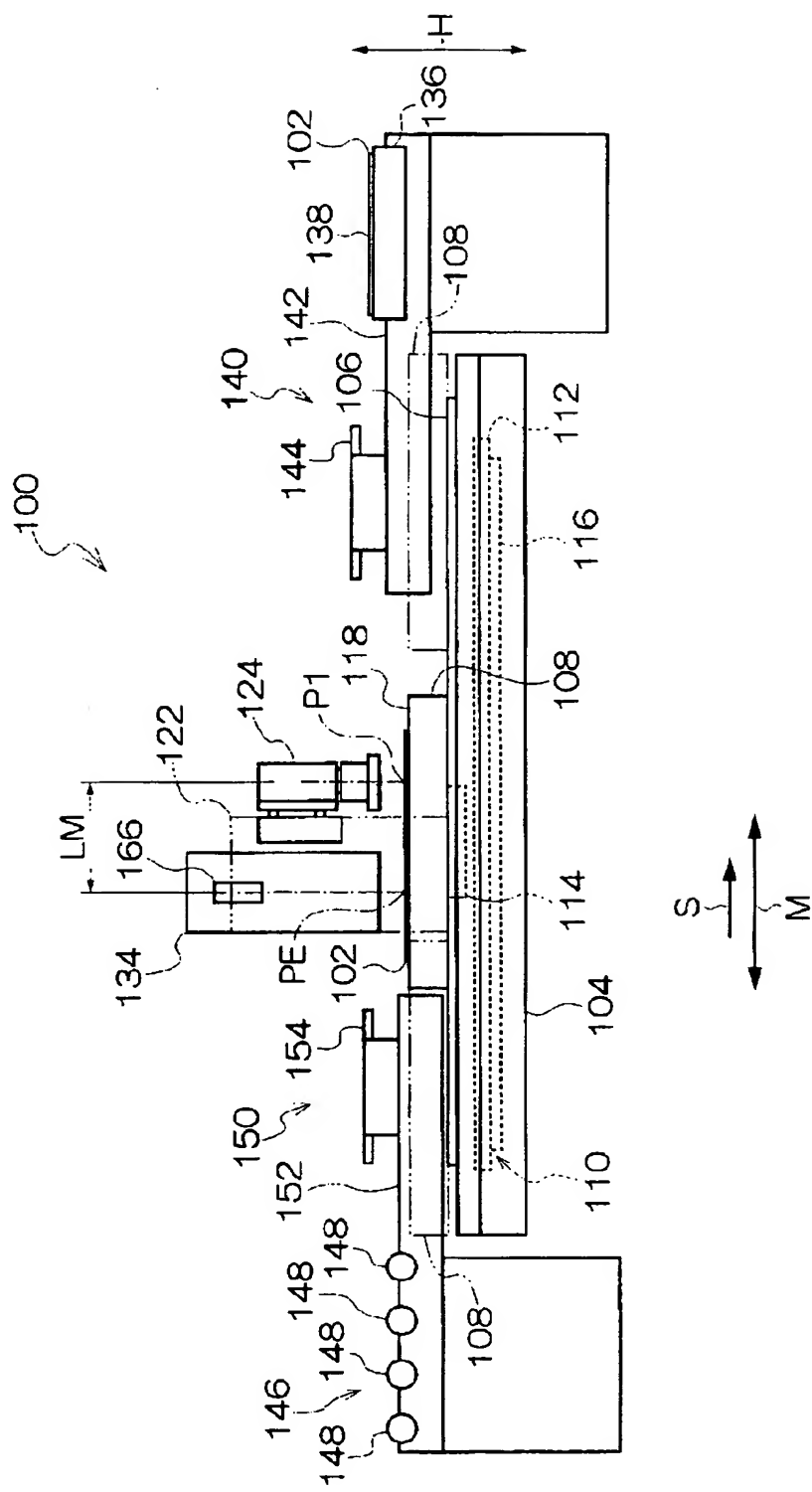
【図 2 2】 (A) は DMD の使用領域が適正である場合の側面図であり、(B) は (A) の光軸に沿った副走査方向の断面図である。

【図 2 3】 本発明の第 2 の実施形態に係るレーザー露光装置における制御系の概略構成を示すブロックである。

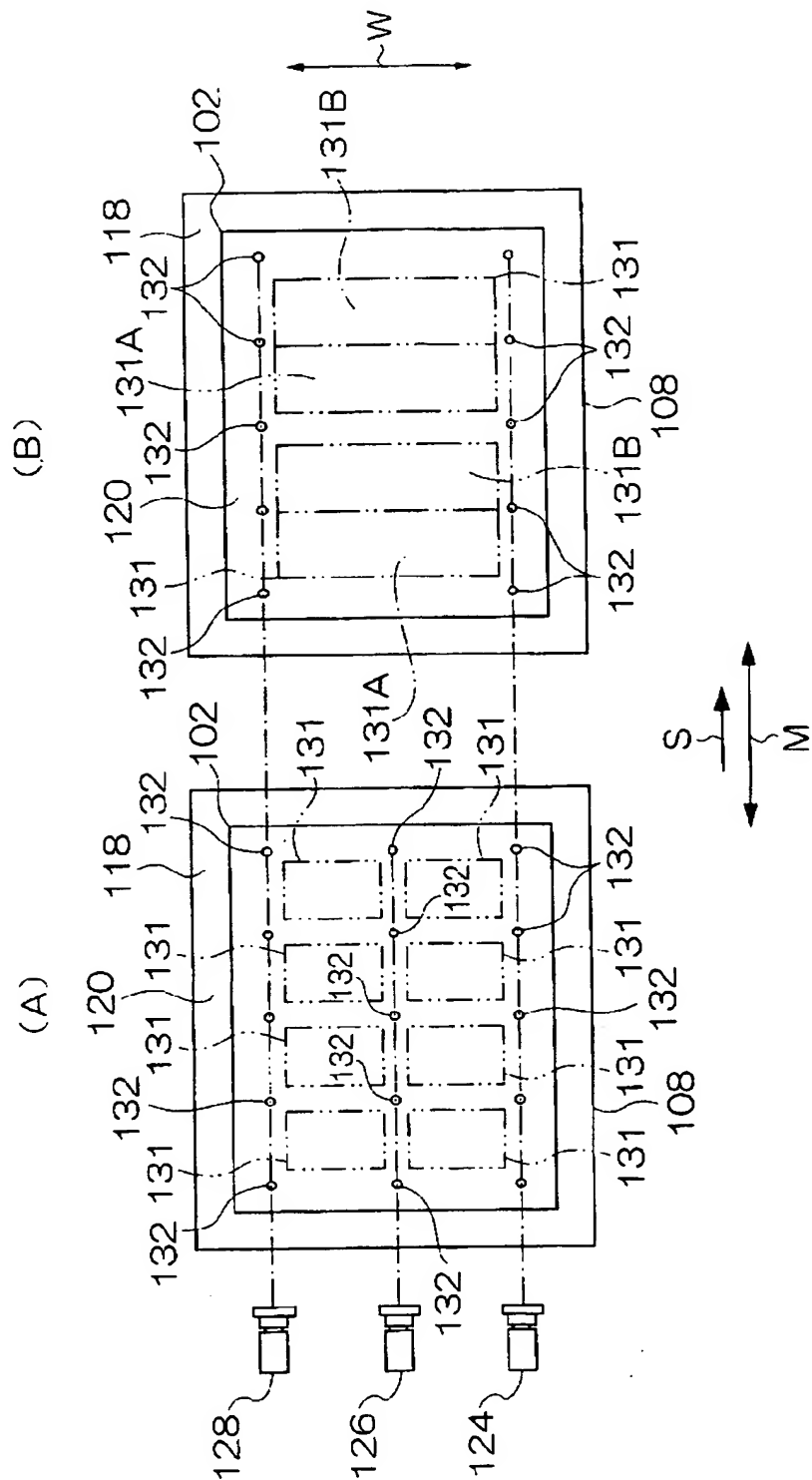
【符号の説明】

- 1 0 0 レーザー露光装置（露光装置）
- 1 0 2 基板材料（記録媒体）
- 1 0 8 露光ステージ
- 1 1 0 リニアモータ（ステージ駆動手段）
- 1 2 4、1 2 6、1 2 8 CCD カメラ（読取部）
- 1 3 1 描画領域
- 1 3 1 A、1 3 1 B 小領域（描画領域）
- 1 3 2 アライメントマーク
- 1 3 4 レーザースキャナ（露光部）
- 1 9 0 コントローラ（ステージ駆動手段）
- 1 9 4 搬送制御部（ステージ駆動手段）
- 2 0 0 レーザー露光装置
- 2 0 6 露光ステージ
- 2 1 2 リニアモータ（読取部駆動手段）
- 2 1 4 リニアモータ（露光部駆動手段）
- 2 3 4 コントローラ（読取部駆動手段、露光部駆動手段）
- 2 3 6 搬送制御部（読取部駆動手段、露光部駆動手段）
- B レーザービーム

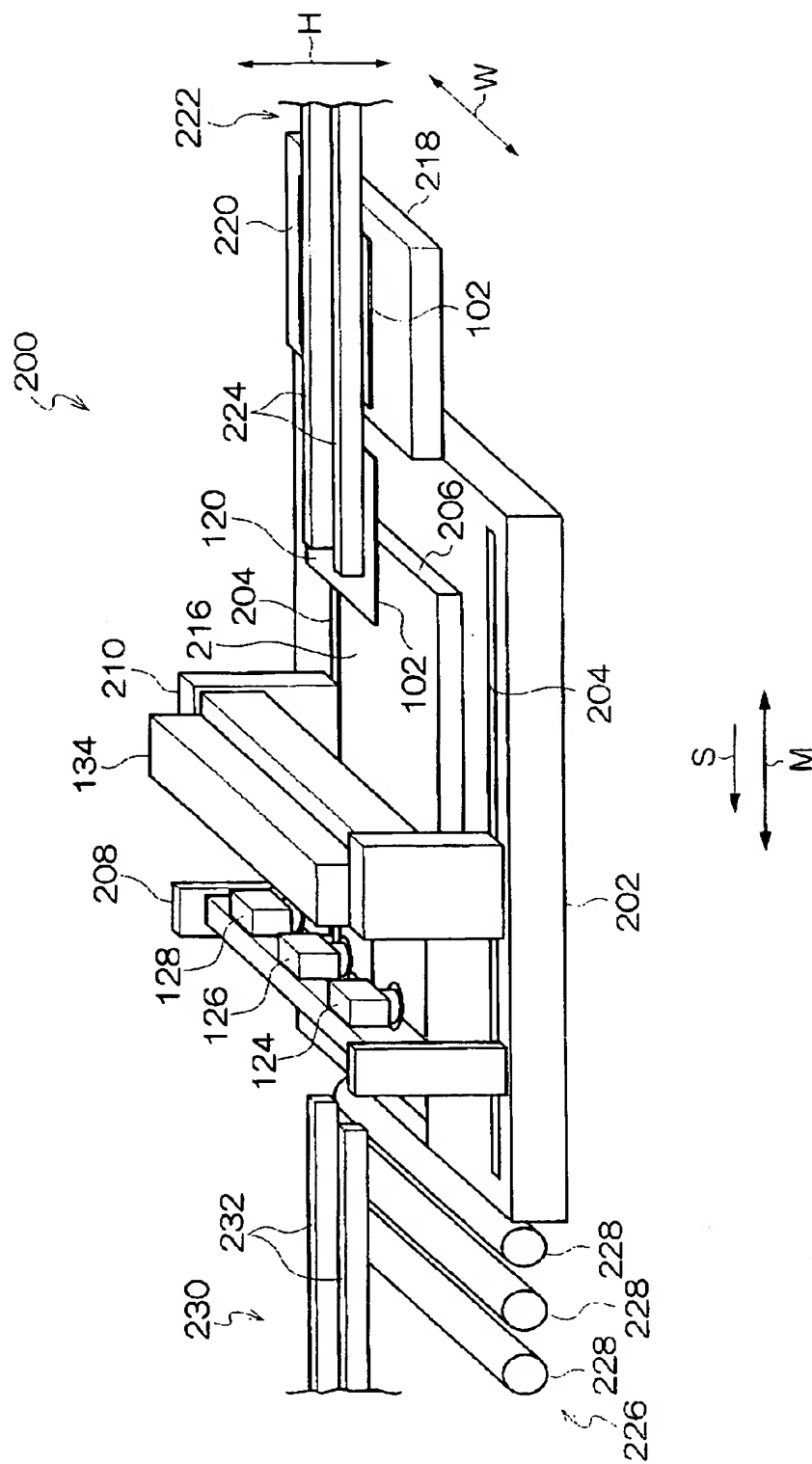
【図 2】



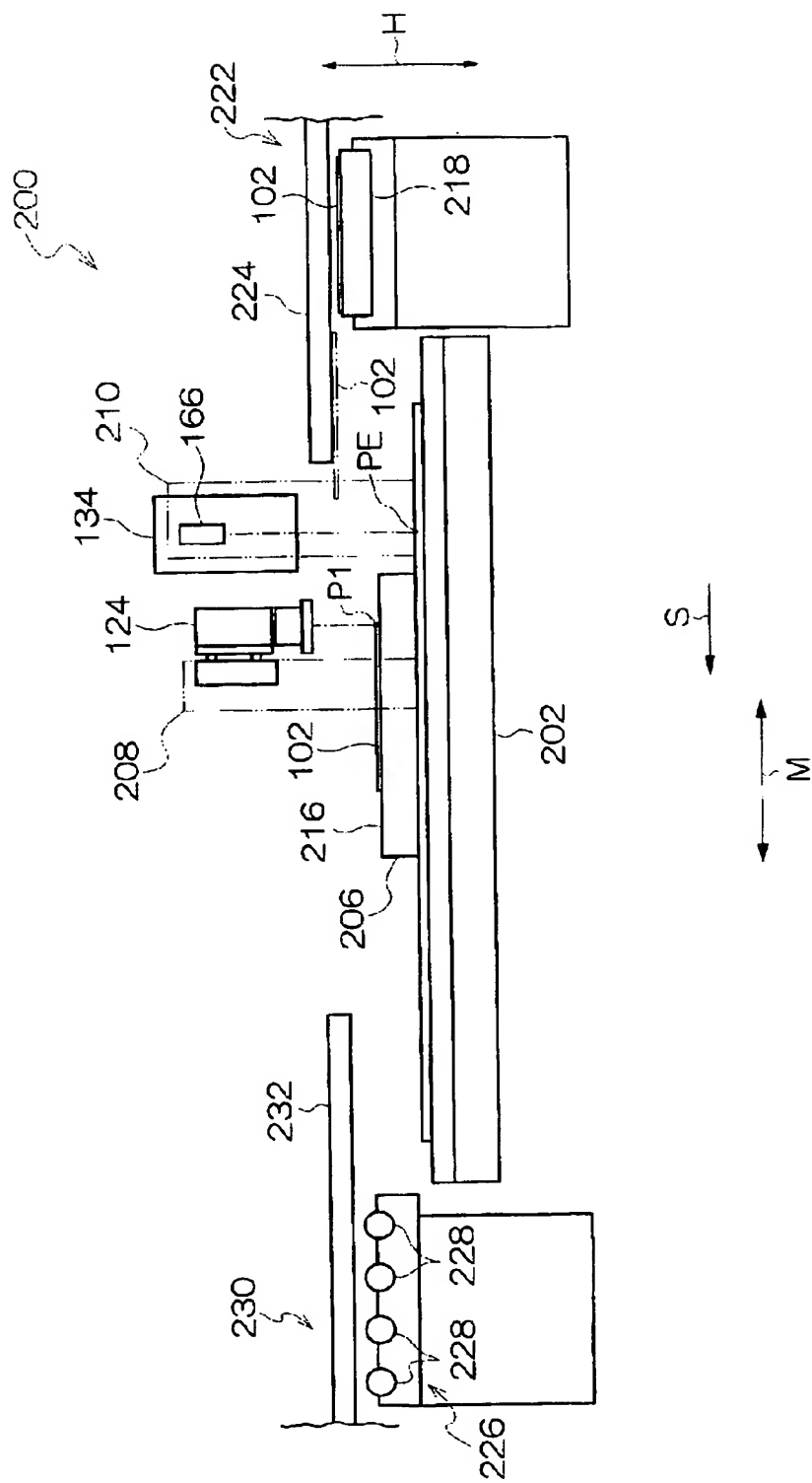
【図 3】



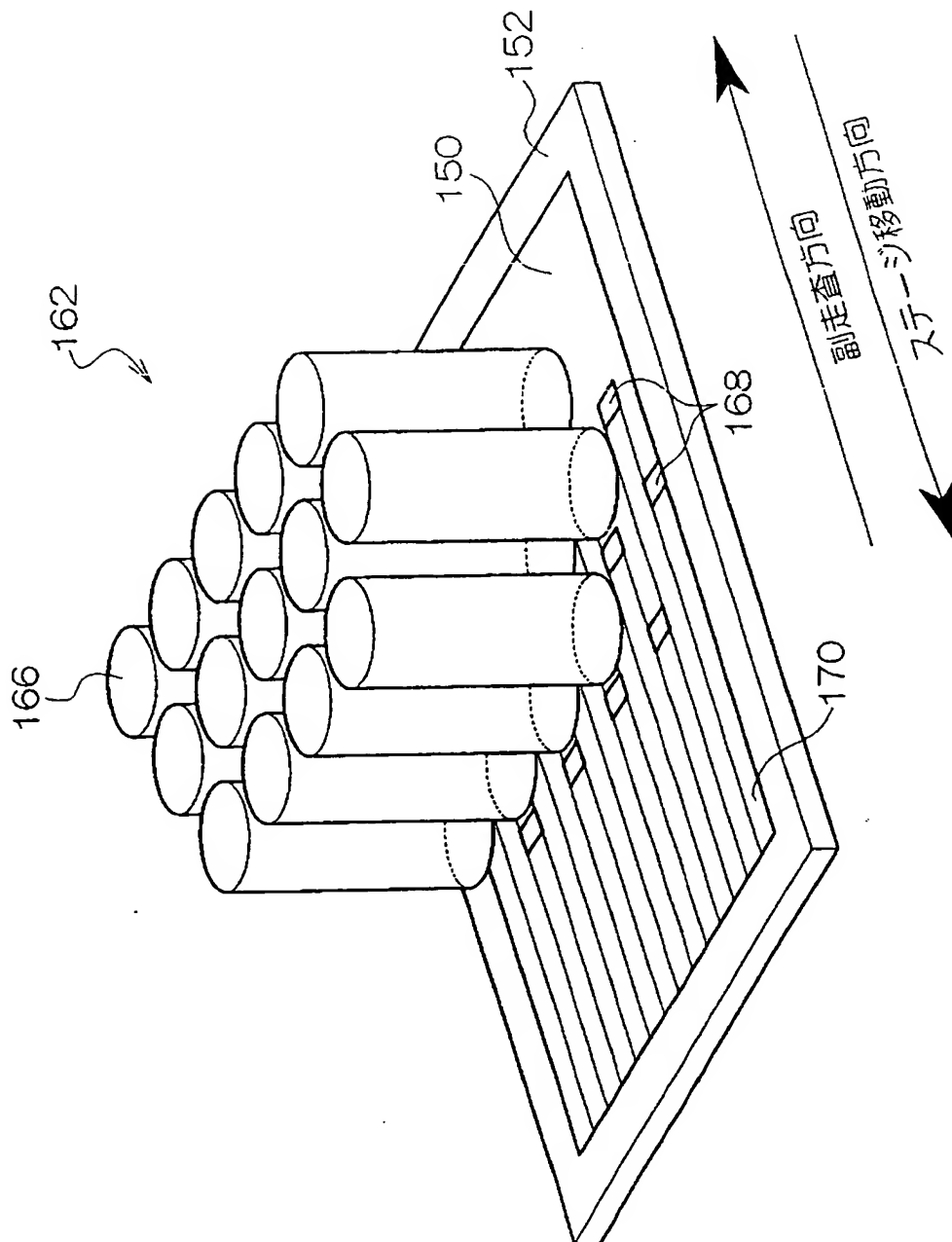
【図 4】



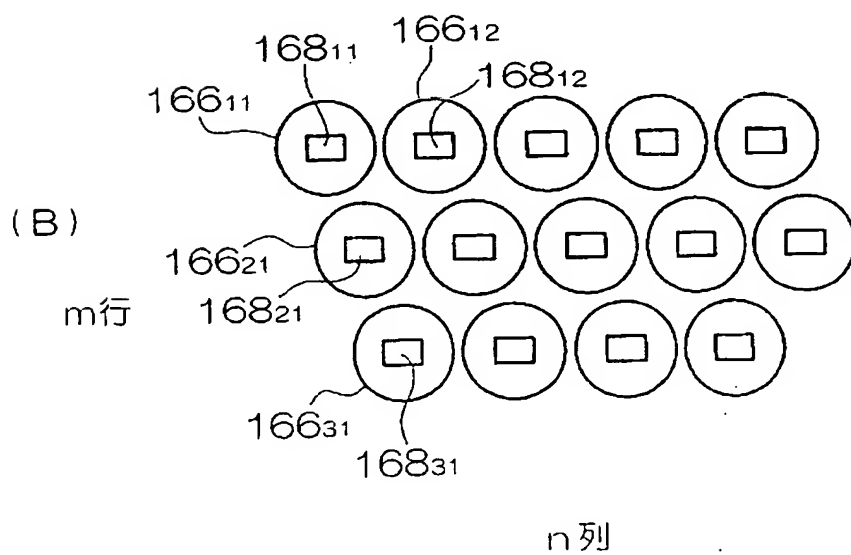
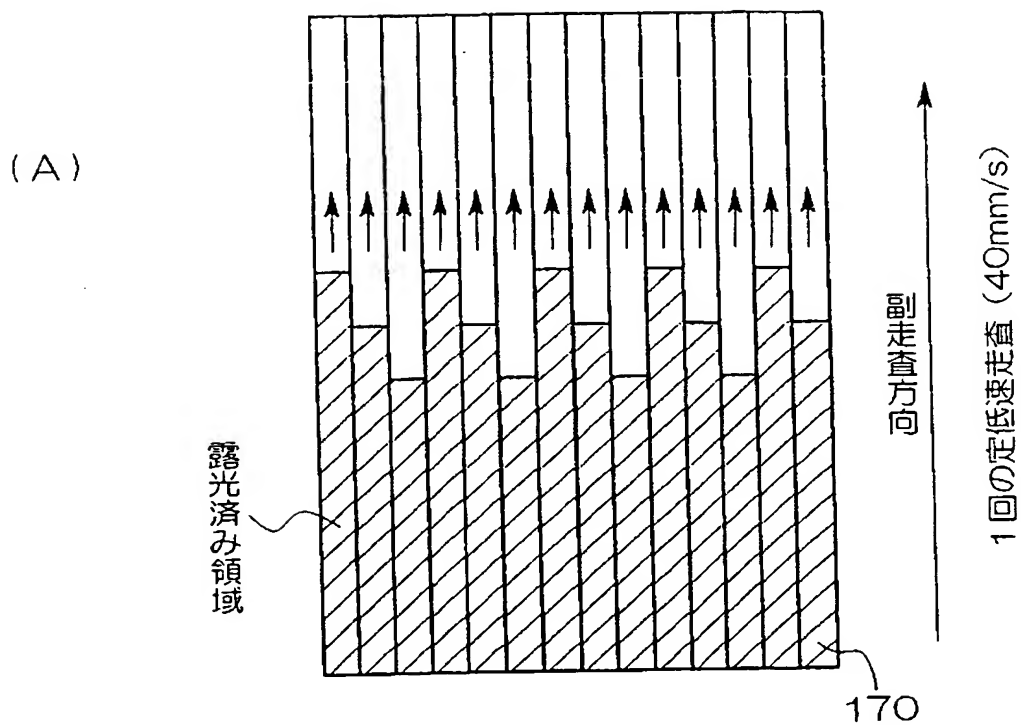
【図 5】



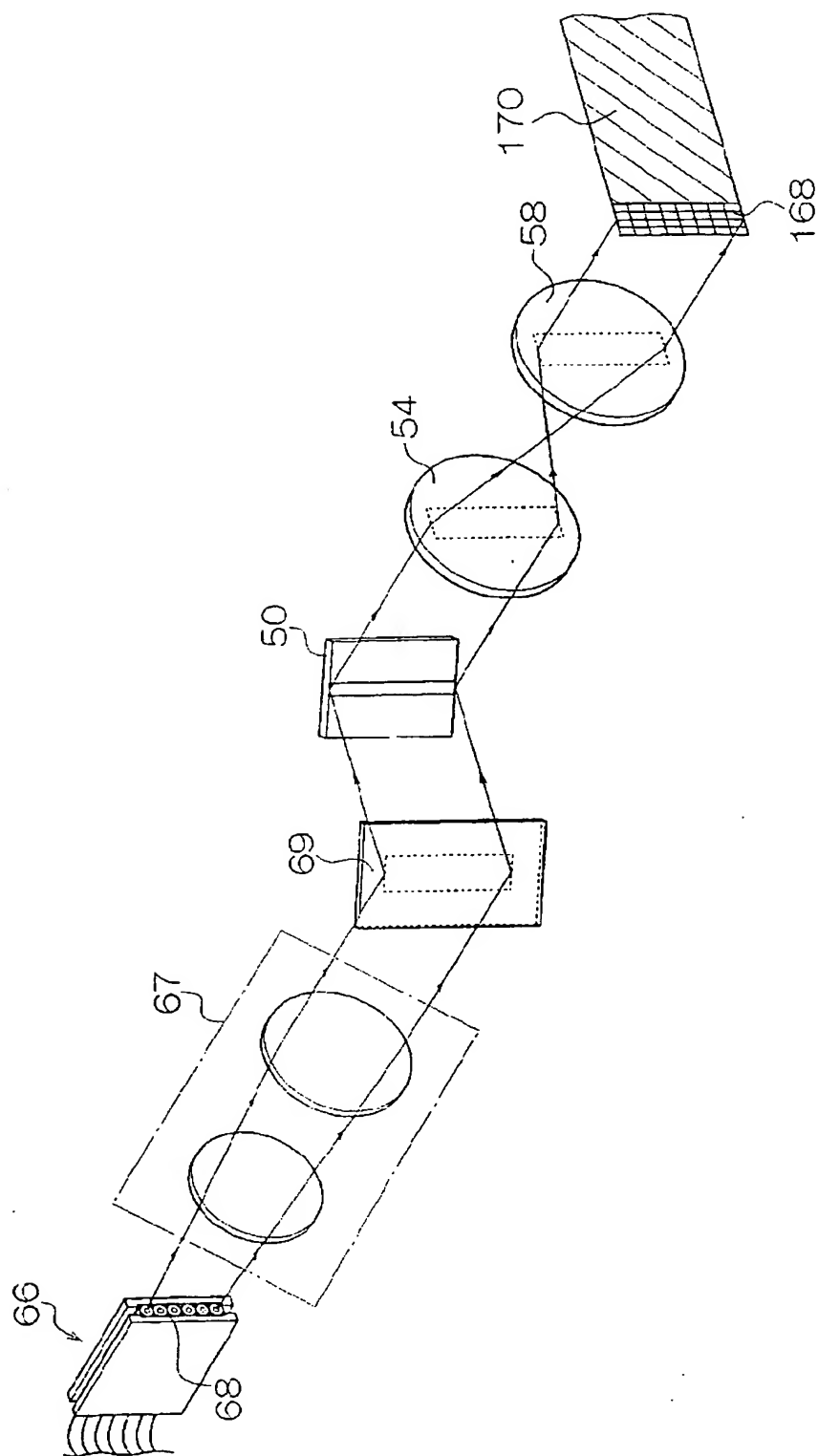
【図 7】



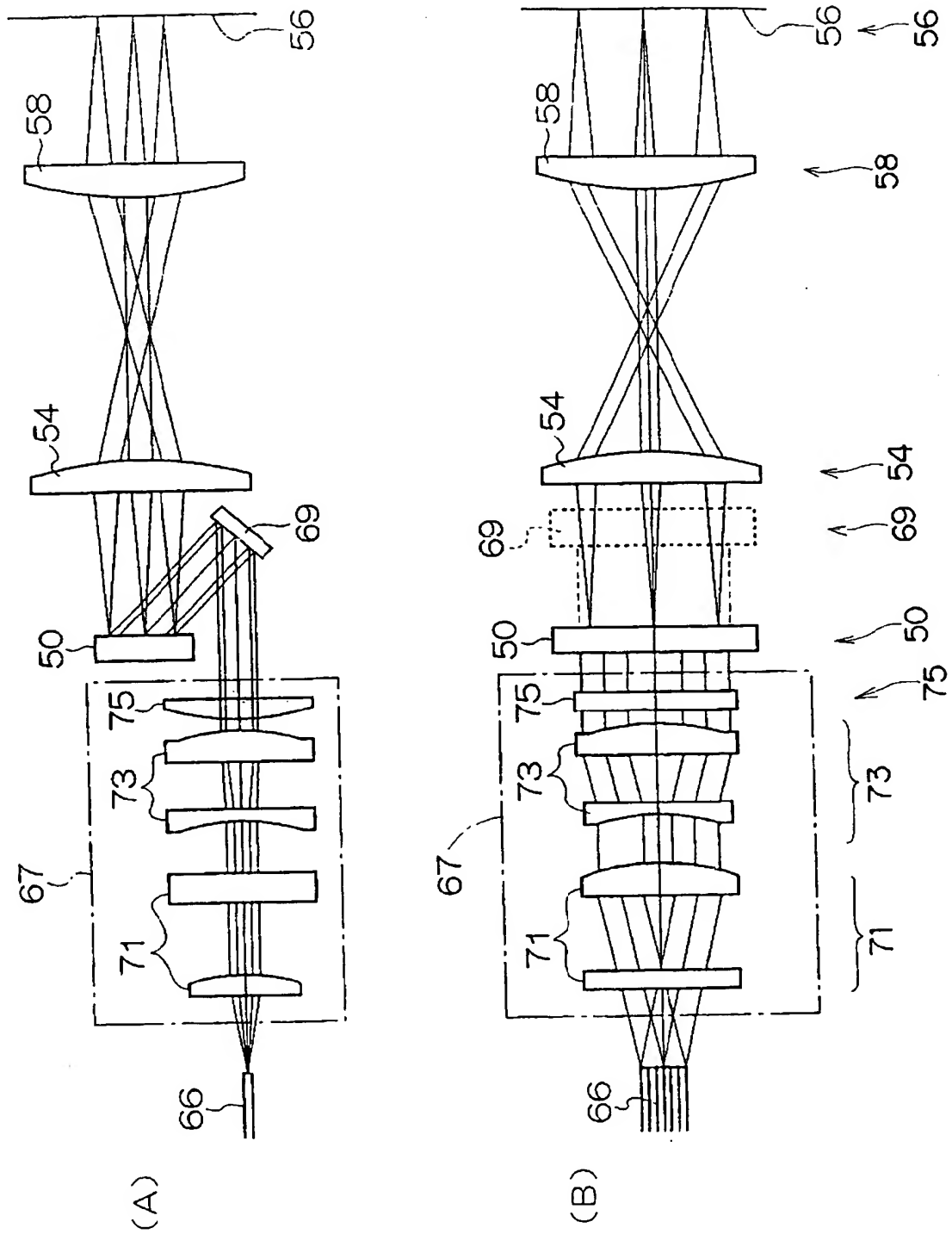
【図 8】



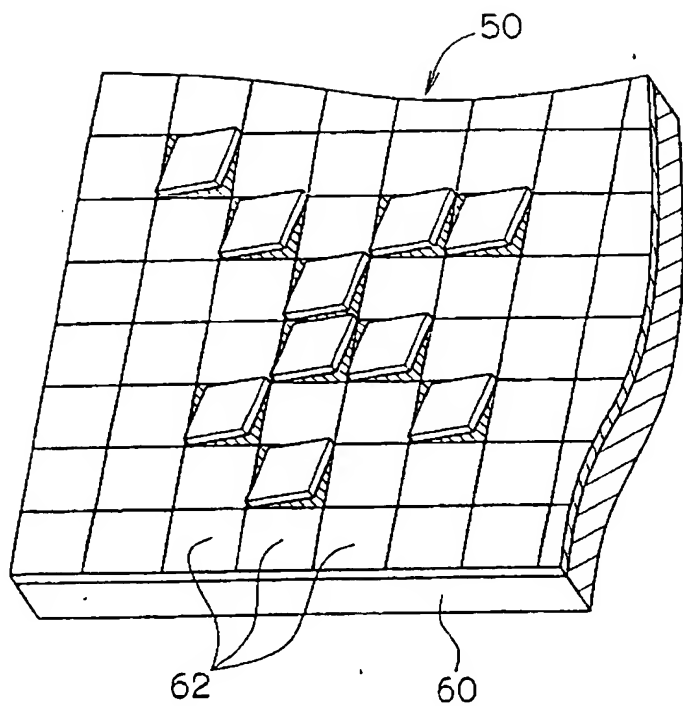
【図 9】



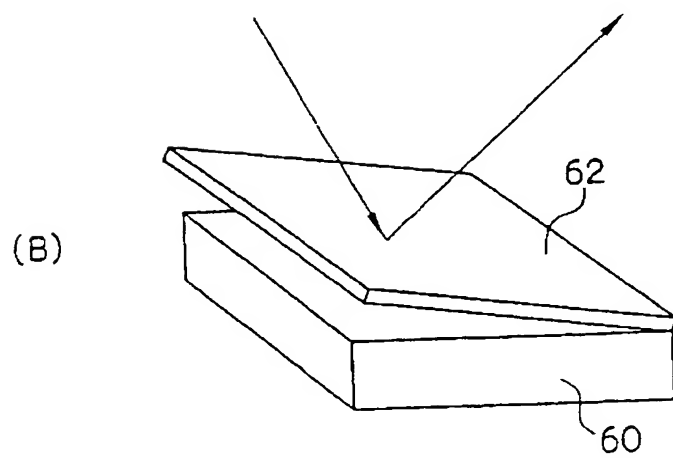
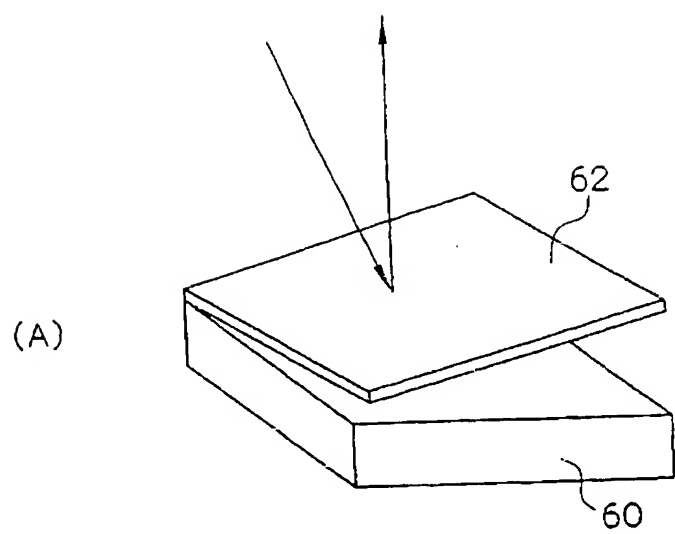
【図 10】



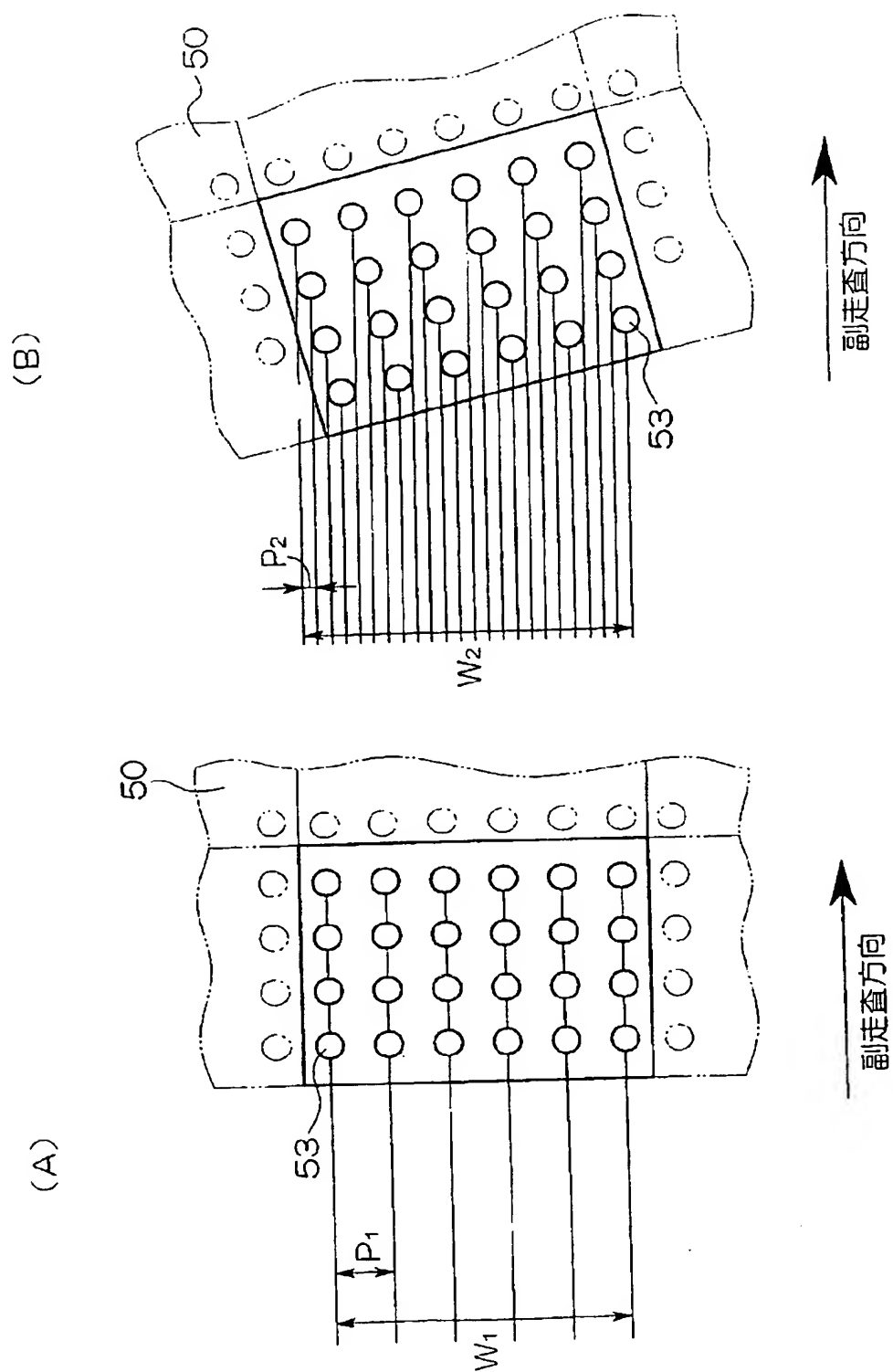
【図 11】



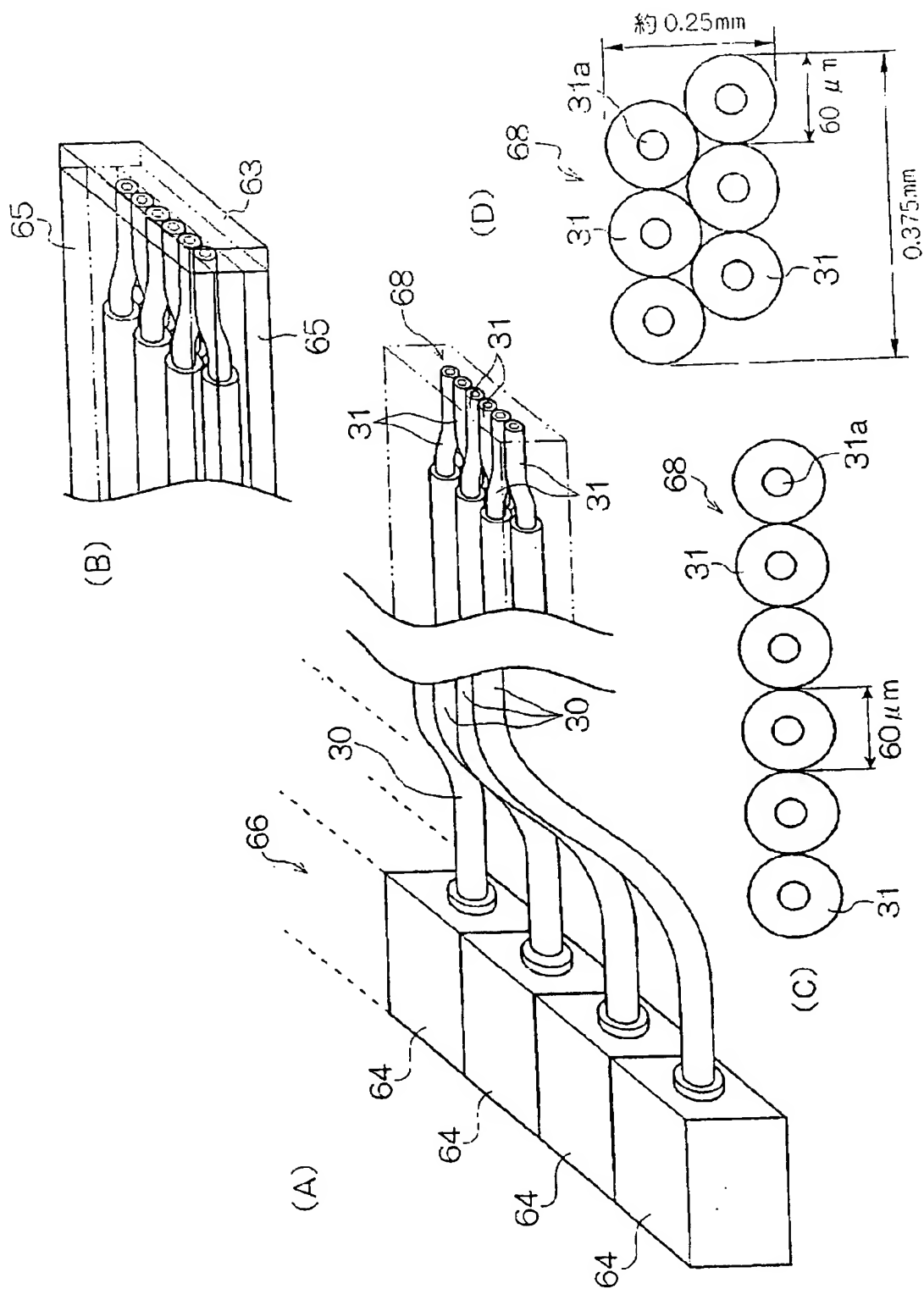
【図 12】



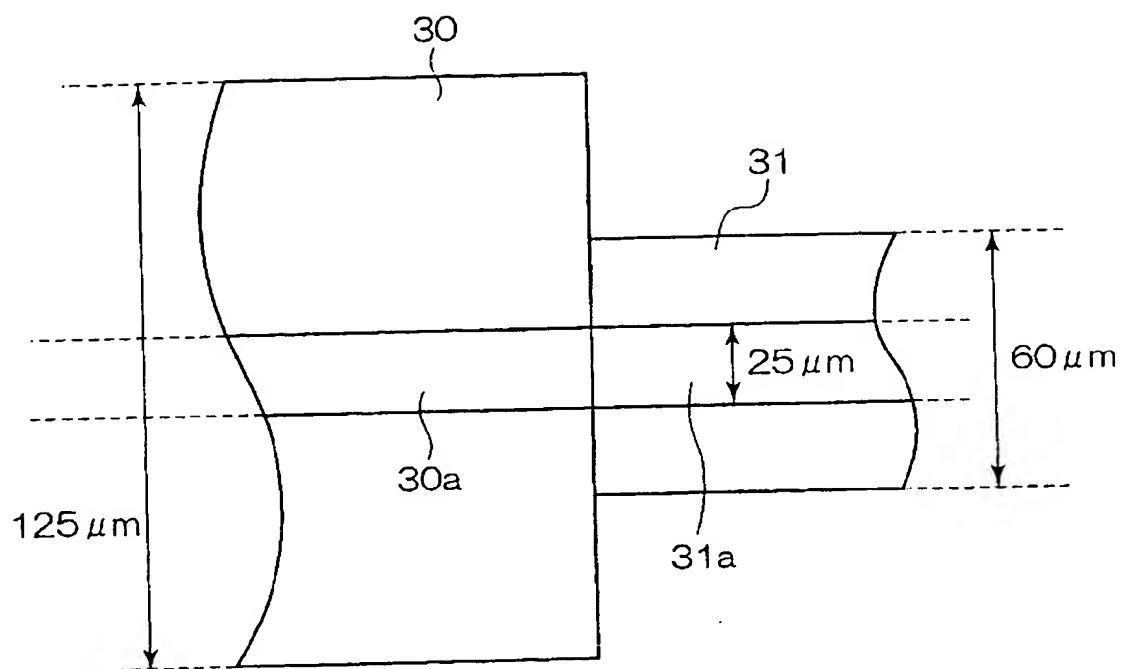
【図 13】



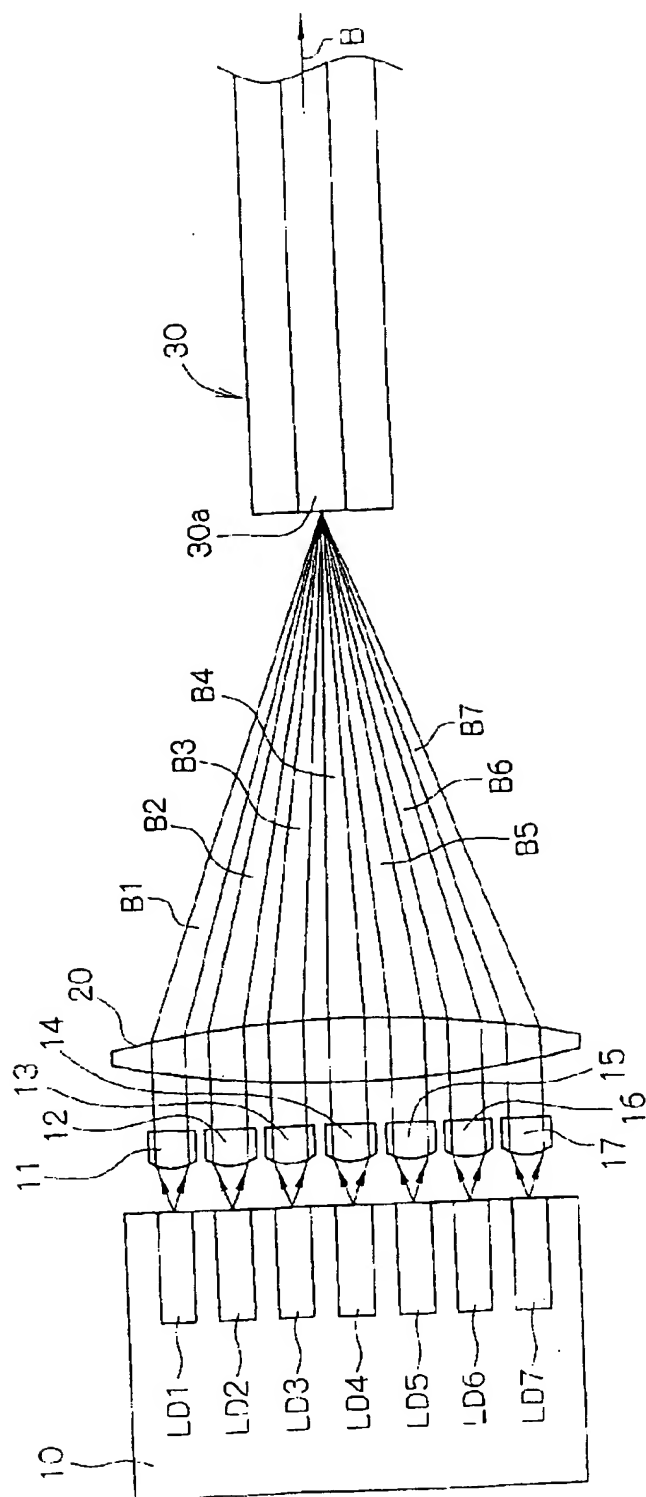
【図 14】



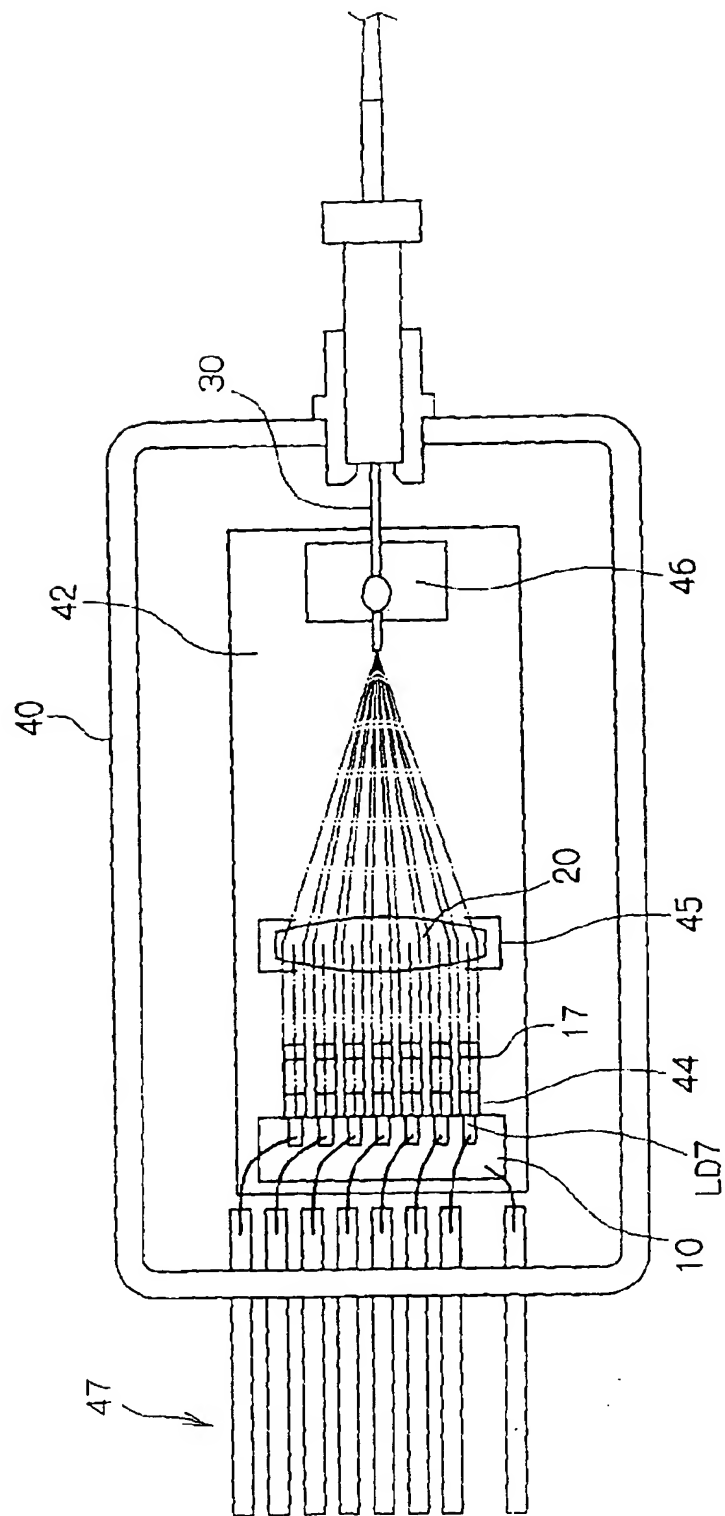
【図 15】



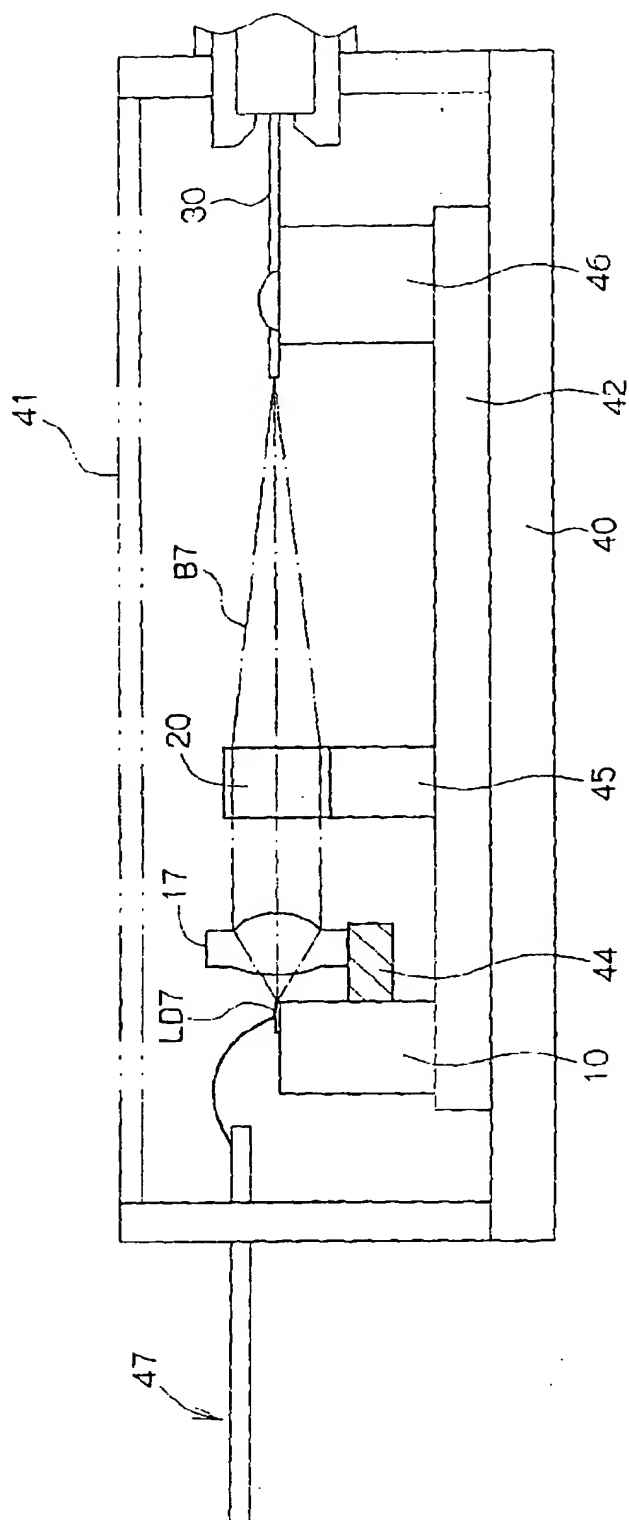
【図 16】



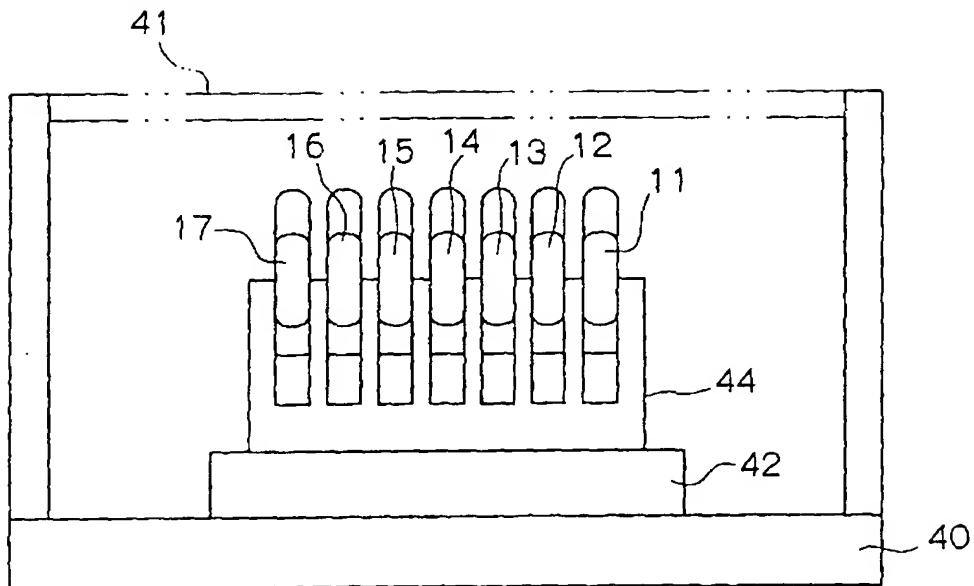
【図 17】



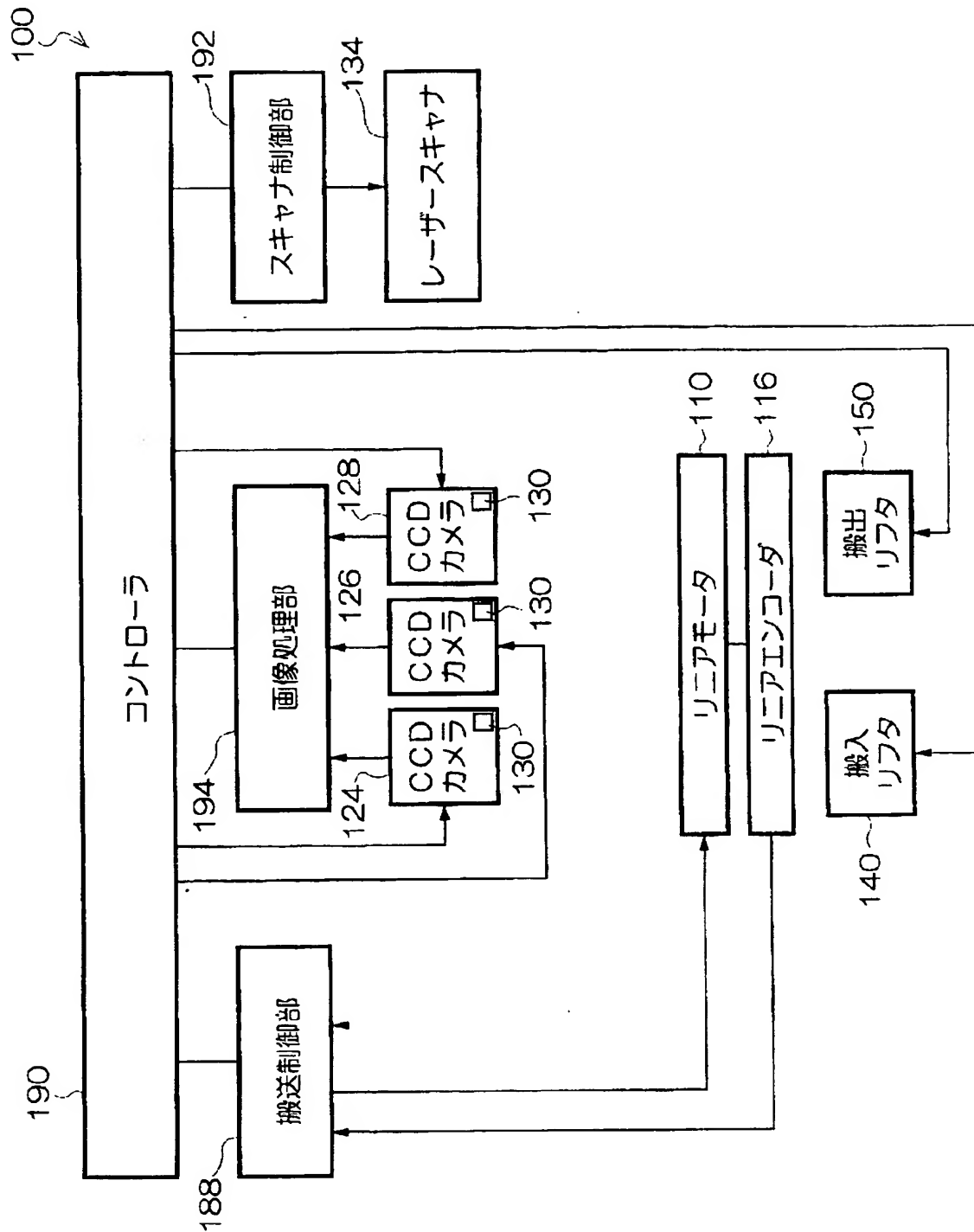
【図 18】



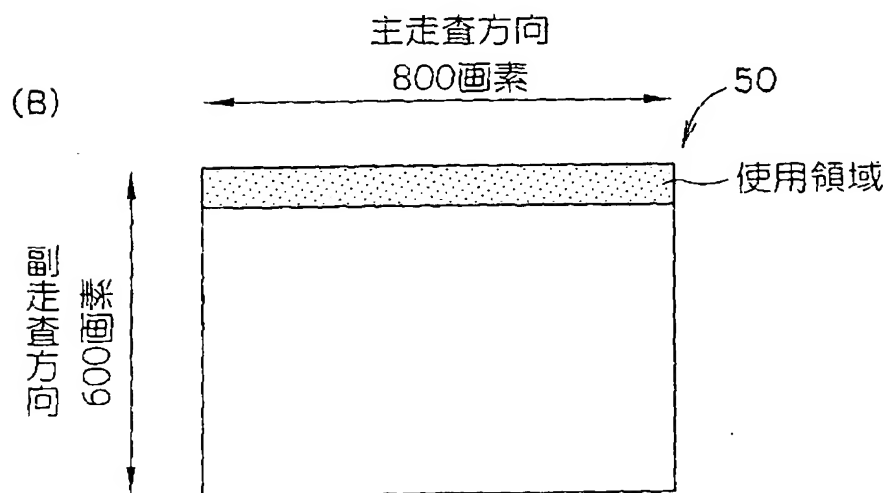
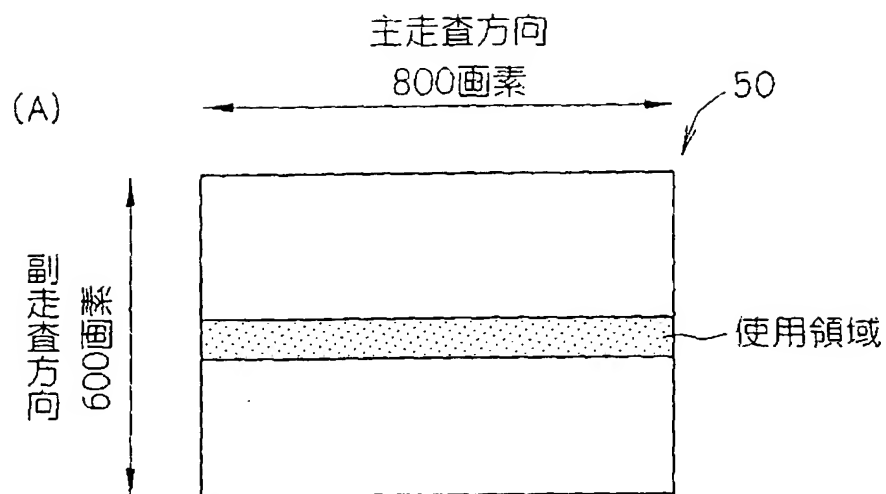
【図 19】



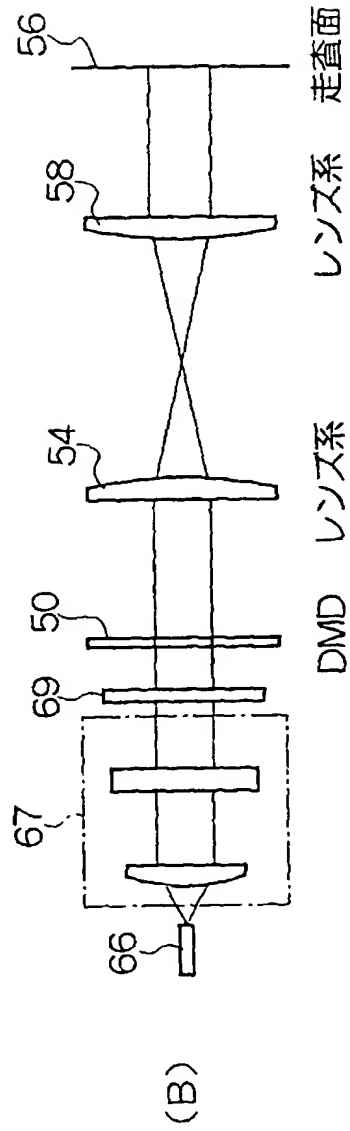
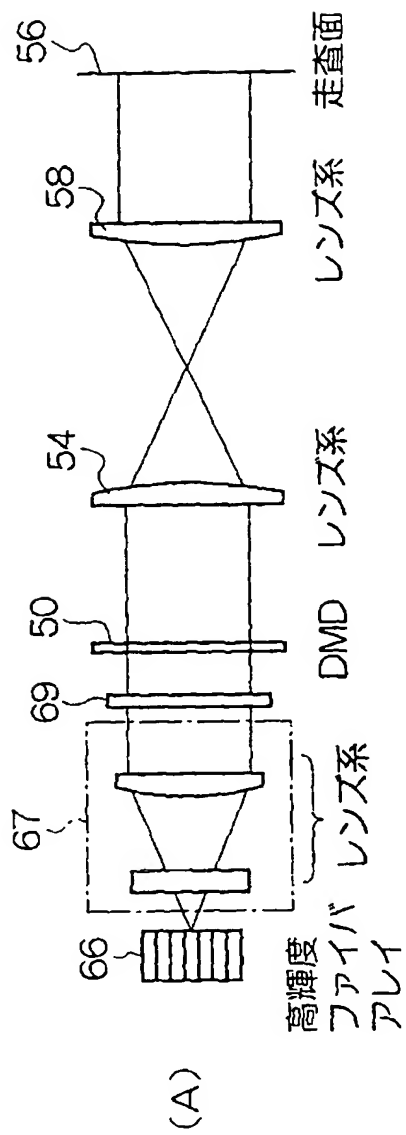
【図 20】



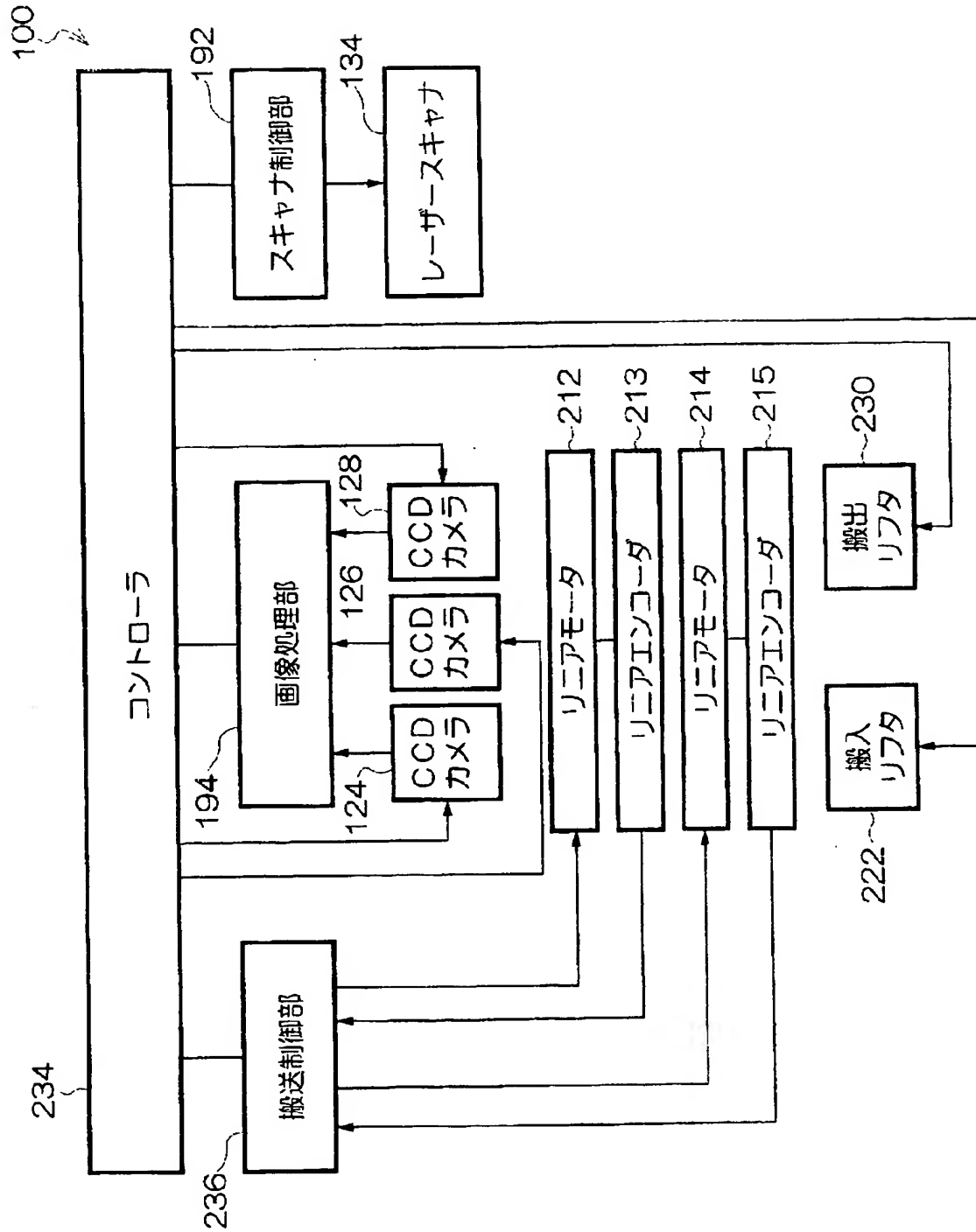
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体に複数の描画領域が設けられている場合でも、描画領域の増加に伴って記録媒体に対する画像形成時間が増加することを防止する。

【解決手段】 レーザー露光装置 100 では、走査方向とは反対の方向へ移動する露光ステージ 108 上に載置された基板材料 102 のアライメントマークを、支持ゲート 122 に搭載された CCD カメラ 124, 126, 128 により読み取った後、レーザースキャナからのレーザービームによりアライメントマークにより位置が判断された描画領域を露光する。このとき、走査方向 S に沿った CCD カメラ 124, 126, 128 からレーザースキャナ 134 までの測定距離が基板材料 102 における描画領域の先端及び後端にそれぞれ対応して設けられたアライメントマークのピッチ以上の長さとなっている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 3 2 2 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社